



**PENERAPAN *ALLOCATION TABLE METHOD* (ATM) UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI
LPG 3 KG (SEBAGAI MONOGRAF)**

SKRIPSI

Oleh:

**Novia Islachul Laily
NIM 140210101039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2018



**PENERAPAN *ALLOCATION TABLE METHOD* (ATM) UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI
LPG 3 KG (SEBAGAI MONOGRAF)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Novia Islachul Laily
NIM 140210101039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmatnya, serta shalawat dan salam tercurahkan kepada Nabi besar, Nabi Muhammad SAW. Persembahan dari saya dalam perjalanan dan perjuangan hidup kepada orang-orang hebat yang menjadikan warna hidup saya. Karya ini saya persembahkan kepada:

1. Ayahnda Supadi dan Ibunda Siti Nuroiyah. Terimakasih sudah melahirkan saya dan orang yang dititipkan Tuhan untuk melindungi, mendidik dan menemani saya yang katanya dunia ini paling bahaya;
2. Adik Nanda Sayyidatur Rochmah, Kakek, dan Nenek, Keluarga besar di Sidoarjo, Tante Venny, Tante Fidyastuti, Riana, Riani, Aurel, Okto serta Adik Aan yang telah memberikan semangat;
3. Guru-guru TK RA Al Hikmah, SDN Kalidawir, SMPN 2 Candi, dan SMAN 4 Sidoarjo, serta Dosen Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing saya;
4. Alamamater tercinta Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
5. Keluarga besar *Mathematic Students Club* (MSC), Matric, dan KKMT 2017 SMPN 3 Jember;
6. Sahabat saya Ishma, Ulfi, Yhuanita yang sama-sama berjuang untuk sukses di kampus masing-masing dan selalu menyemangati dari jauh;
7. Sahabat saya Best Girl (Mila, Iro, Sovi, Novi, Icha, Firda, Lida), OFA (Mila, Albab, Inggrit, Faruq, Rere, Nurul, Iro, Hendro, Arga, Icha, Arif, Habiby, Ma'rifa, Alm. Iwan), GenBI, BI, Mahadelta, yang selalu berbagi suka duka dan memberikan dukungan serta motivasi;
8. Kos Pondok Anugerah Jawa 4C no. 3 yang sudah memberi kenyamanan hingga susah buat bangun pagi;
9. Orang-orang tersayang yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ
تَفْلِحُونَ

“Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga dan bertaqwalah kepada Allah supaya kamu beruntung”.

(QS. Al Imraan: 200)

أَرَادَهُمَا وَمَنْ بِالْعِلْمِ، فَعَلَيْهِ أَرَادَ الْآخِرَةَ وَمَنْ لَعِلْمِ، بِأَفَعَلَيْهِ دَالِدُنِيَا أَرَا مَنْ
بِالْعِلْمِ فَعَلَيْهِ

”Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan Akherat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu”

(HR. Turmudzi)

“Dreams never hurt anybody if he keeps working right behind the dream to make as much of it come real as he can.”

(F. W. Woolworth)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novia Islachul Laily

NIM : 140210101039

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 Kg (Sebagai Monograf)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, April 2018

Yang menyatakan,

Novia Islachul Laily

NIM. 140210101039

PENGAJUAN

**PENERAPAN *ALLOCATION TABLE METHOD* (ATM) UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI LPG 3 KG
(SEBAGAI MONOGRAF)**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Strata
Satu Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA pada
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Nama Mahasiswa : Novia Islachul Laily
NIM : 140210101039
Tempat, Tanggal Lahir : Sidoarjo, 19 Juni 1996
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/ P. Matematiaka

Disetujui oleh:

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP 19540627 198303 1 002

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP 19700307 199512 2 001

SKRIPSI

**PENERAPAN *ALLOCATION TABLE METHOD* (ATM) UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI DISTRIBUSI LPG 3 KG
(SEBAGAI MONOGRAF)**

Oleh

**Novia Islachul Laily
NIM 140210101039**

Pembimbing

Dosen Pembimbing 1: Drs. Suharto, M.Kes.

Dosen Pembimbing 2: Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 KG (Sebagai Monograf)**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

Hari :
Tanggal :
Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Suharto, M.Kes.
NIP 19540627 198303 1 002

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
NIP 19700307 199512 2 001

Anggota 1,

Anggota 2,

Drs. Antonius Cahya P.,M.App.Sc.,Ph.D.
NIP 19690928 199302 1 001

Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.
NIP 19820529 200912 1 003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 KG (Sebagai Monograf); Novia Islachul Laily, 140210101039; 2018: 109 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Optimasi merupakan salah satu ilmu matematika yang bertujuan untuk mendapatkan suatu nilai maksimum ataupun minimum dari suatu permasalahan salah satunya permasalahan dalam perusahaan. Prinsip ekonomi yang dilakukan oleh perusahaan adalah mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan menekan biaya produksi atau distribusi seminimal mungkin. Pentingnya pendistribusian yang tepat untuk meminimumkan biaya transportasi dibutuhkan perhitungan khusus yang akurat sehingga perusahaan bisa mengelola modal secara maksimal dan dikenal dengan model transportasi. Salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi yaitu dengan metode simpleks, *North West Corner* (NWC), *Least Cost* (LC), *Vogel's Approximation Method* (VAM), dll. Dari berberapa metode tersebut yang memberikan solusi optimal yaitu metode simpleks, namun iterasi yang diberikan metode simpleks sangat banyak. Selaras dengan perkembangan zaman, terdapat tokoh-tokoh yang menemukan sebuah pendekatan baru untuk mengatasi masalah transportasi yang diusulkan oleh Ahmed dkk yaitu *Allocation Table Method* (ATM). Iterasi yang diberikan ATM lebih pendek dan sederhana, namun mempunyai solusi mendekati atau sama dengan solusi optimal.

Permasalahan transportasi tersebut terjadi pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti merupakan sebuah perusahaan yang menjadi salah satu agen LPG 3 kg bersubsidi yang berada di Jember. Karena produk bersubsidi yang harga jual ke pangkalan sudah ditentukan oleh Pertamina, sedangkan biaya transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan tinggi, maka hal tersebut menjadikan permasalahan dalam perusahaan. Permasalahan tersebut diperlukan suatu metode untuk meminimumkan biaya transportasi yaitu model transportasi dengan pendekatan

Allocation Table Method (ATM). Tujuan pada penelitian ini adalah mengetahui hasil biaya transportasi minimum yang di hasilkan oleh *Allocation Table Method* (ATM), solusi optimal dan biaya *Riil* yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Model transportasi dikembangkan dalam bentuk program linier dari masalah transportasi, menyelesaikan model transportasi dengan menerapkan *Allocation Table Method* (ATM) dan metode simpleks dengan simpleks *online Mathtools*, menganalisis hasil perhitungan, menarik kesimpulan dari hasil perhitungan, membuat monograf tentang penerapan ATM. Model matematika yang telah diperoleh sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

Minimum Z=

$$464 X_{11} + 4532 X_{12} + 890 X_{13} + 486 X_{14} + 692 X_{15} + 2477 X_{16} + 1256 X_{17} + 418 X_{18} + 619 X_{19} + 1437 X_{110} + 3753 X_{111} + 970 X_{21} + 4041 X_{22} + 752 X_{23} + 1366 X_{24} + 597 X_{25} + 1994 X_{26} + 1331 X_{27} + 801 X_{28} + 1504 X_{29} + 1272 X_{210} + 2941 X_{211} + 1306 X_{31} + 3666 X_{32} + 1435 X_{33} + 1137 X_{34} + 539 X_{35} + 1820 X_{36} + 1153 X_{37} + 4306 X_{38} + 2463 X_{39} + 1141 X_{310} + 2707 X_{311}$$

Fungsi Kendala:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{110} + X_{111} &\leq 65277 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} + X_{27} + X_{28} + X_{29} + X_{210} + X_{211} &\leq 35992 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} + X_{36} + X_{37} + X_{38} + X_{39} + X_{310} + X_{311} &\leq 25607 \\ X_{11} + X_{21} + X_{31} &= 33161 \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} &\geq 845 \\ X_{13} + X_{23} + X_{33} &= 8896 \\ X_{14} + X_{24} + X_{34} &= 12219 \\ X_{15} + X_{25} + X_{35} &\geq 5234 \\ X_{16} + X_{26} + X_{36} &\geq 1312 \\ X_{17} + X_{27} + X_{37} &\geq 4486 \\ X_{18} + X_{28} + X_{38} &= 12105 \\ X_{19} + X_{29} + X_{39} &= 14481 \\ X_{110} + X_{210} + X_{310} &\geq 2627 \\ X_{111} + X_{211} + X_{311} &\geq 834 \\ X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{110}, X_{111}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, \\ X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}, X_{28}, X_{29}, X_{210}, X_{211}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{36}, \\ X_{37}, X_{38}, X_{39}, X_{310}, X_{311} &\geq 0 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa penerapan *Allocation Table Method* (ATM) mempunyai solusi yang mendekati dengan solusi optimal yaitu dengan selisih sebesar Rp 316.875,00. Biaya yang dihasilkan oleh ATM jauh lebih baik dibandingkan data dari perusahaan yang belum menerapkan perhitungan dengan selisih sebesar Rp 3.768.788,00.



PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 KG (sebagai Monograf). Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Drs. Suharto, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing 1 dan Susi Setiawani, S.Si., M. Sc., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Drs. Antonius Cahya P., M.App.Sc., Ph.D., selaku Dosen Penguji 1 dan Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
5. Dr. Susanto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberi masukan selama proses perkuliahan;
6. Keluarga besar PT Dwi Putera Kencana Bhakti yang telah membantu terlaksanakannya penelitian ini;
7. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGAJUAN	v
SKRIPSI.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR LAMBANG	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Kebaruan Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Optimasi	5
2.2 Program Linier	6
2.3 Metode Simpleks.....	8
2.4 Model Transportasi.....	9
2.5 Teori Distribusi.....	12
2.5.1 Distribusi dan Saluran Distribusi.....	12
2.5.2 Biaya Distribusi	13
2.6 Allocation Table Method (ATM).....	14
2.7 Monograf	23
2.8 Profil Perusahaan	24
2.9 Penelitian yang Relevan	26
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Daerah dan Subjek Penelitian.....	27
3.3 Definisi Operasional	28

3.4	Sumber dan Jenis Data	29
3.5	Prosedur Penelitian	29
3.6	Instrumen Penelitian	31
3.7	Metode Pengumpulan Data	32
3.8	Metode Analisis Data	32
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Pelaksanaan Penelitian	36
4.2	Hasil Analisis Data Validasi	38
4.3	Hasil Analisis Data	39
4.3.1	Subjek Penelitian	39
4.3.2	Hasil Wawancara	40
4.3.3	Hasil Dokumentasi.....	42
4.4	Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Analisis Model Biaya Transportasi	43
4.4.2	Analisis Penerapan <i>Allocation Table Method</i> (ATM).....	51
4.4.3	Analisis Monograf dari Penyelesaian Model Biaya Transportasi Menggunakan <i>Allocation Table Method</i> (ATM)	62
BAB 5.	PENUTUP	64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data dari Contoh 2.1	16
Tabel 2. 2 Tabel Transportasi.....	17
Tabel 2. 3 Tabel Transportasi Setimbang	17
Tabel 2. 4 Tabel Transportasi Mencari Biaya Ganjil paling Minimal	17
Tabel 2. 5 Alokasi Berbagai Sel dalam Tabel Alokasi	18
Tabel 2. 6 Tabel Alokasi 1	18
Tabel 2. 7 Tabel Alokasi 2	19
Tabel 2. 8 Tabel Alokasi 3	19
Tabel 2. 9 Solusi Awal yang Layak Dasar sesuai dengan ATM.....	20
Tabel 2. 10 Data dari Contoh 2.2	20
Tabel 2. 11 Sel Biaya Contoh 2.2 dibagi dengan Dua	20
Tabel 2. 12 Tabel Alokasi 1 Contoh 2.2	21
Tabel 2. 13 Solusi Layak Dasar dengan ATM Contoh 2.2	21
Tabel 2. 14 Data dari Contoh 2.3	21
Tabel 2. 15 Solusi Layak Dasar dengan ATM Contoh 2.3	22
Tabel 2. 16 Data dari Contoh 2.4	22
Tabel 2. 17 Solusi Layak Dasar dengan ATM Contoh 2.4	22
Tabel 2. 18 Perbandingan Hasil yang Diperoleh dari Beberapa Contoh dan Metode.....	23
Tabel 3. 1 Tingkat Kevalidan.....	34
Tabel 4. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	37
Tabel 4. 2 Saran Revisi Pedoman Wawancara.....	39
Tabel 4. 3 Daftar Nama Subjek dan Kode Subjek	40
Tabel 4. 4 Alat Transportasi.....	41
Tabel 4. 5 Biaya Perawatan Alat Transportasi.....	41
Tabel 4. 6 Biaya Tetap	46
Tabel 4. 7 Biaya Transportasi per Km	47
Tabel 4. 8 Tabel Biaya BBM Per Sekali Pengiriman.....	47
Tabel 4. 9 Asumsi Biaya Tidak Tetap.....	47
Tabel 4. 10 Biaya Tidak Tetap Riil Perusahaan.....	48
Tabel 4. 11 Tabel Rata-rata Permintaan LPG 3 Kg (Per Bulan).....	49
Tabel 4. 12 Biaya Transportasi Pertabung	50
Tabel 4. 13 Tabel Transportasi.....	51
Tabel 4. 14 Tabel Transportasi Seimbang.....	51
Tabel 4. 15 Tabel Transportasi Biaya Ganjil Minimal	52
Tabel 4. 16 Alokasi Berbagai Sel dalam Tabel Alokasi	52
Tabel 4. 17 Tabel Alokasi 1	53

Tabel 4. 18 Tabel Alokasi 2	53
Tabel 4. 19 Tabel Alokasi 3	54
Tabel 4. 20 Tabel Alokasi 4	54
Tabel 4. 21 Tabel Alokasi 5	55
Tabel 4. 22 Tabel Alokasi 6	55
Tabel 4. 23 Tabel Alokasi 7	56
Tabel 4. 24 Tabel Alokasi 8	56
Tabel 4. 25 Tabel Alokasi 9	57
Tabel 4. 26 Tabel Alokasi 10	57
Tabel 4. 27 Tabel Solusi Awal Layak Dasar sesuai dengan ATM	58
Tabel 4. 28. Perbandingan Hasil yang Diperoleh	60
Tabel 4. 29 Perbandingan Iterasi.....	60
Tabel 4. 30 Perbandingan Jumlah LPG yang Dialokasikan dengan Beberapa Metode.....	61
Tabel 4. 31 Saran Revisi Monograf	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Simpleks <i>Online</i> dengan <i>Mathtools</i>	9
Gambar 2. 2 Jaringan Representasi Masalah Transportasi	10
Gambar 2. 3 Saluran Distribusi Produk Konsumen	13
Gambar 2. 4 Model Transportasi	16
Gambar 2. 5 PT Dwi Putera Kencana Bhakti	24
Gambar 2. 6 Alur Pendistribusian LPG 3 kg	26
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	35
Gambar 4. 1 Proses Distribusi PT Dwi Putera Kencana Bhakti	40
Gambar 4. 2 Jaringan Representasi Data Perusahaan	43
Gambar 4. 3 Jaringan Representasi Asumsi Masalah Transportasi	44
Gambar 4. 4 Fungsi Tujuan pada <i>Mathtools</i>	59
Gambar 4. 5 Fungsi Kendala pada <i>Mathtools</i>	59
Gambar 4. 6 Solusi optimal pada <i>Mathtools</i>	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian.....	70
Lampiran B. Pedoman Wawancara Sebelum Revisi.....	73
Lampiran B1. Pedoman Wawancara Setelah Revisi.....	73
Lampiran B2. Lembar Validasi Pedoman Wawancara Sebelum Revisi.....	73
Lampiran B3. Lembar Validasi Pedoman Wawancara Setelah Revisi.....	738
Lampiran B4. Pedoman Penilaian Lembar Validasi.....	80
Lampiran B5. Lembar Validasi Validator 1.....	81
Lampiran B6. Lembar Validasi Validator 2.....	83
Lampiran B7. Analisis Data Hasil Validasi.....	84
Lampiran B8. Transkrip Data Hasil Wawancara.....	85
Lampiran C. Biaya Transportasi Data Perusahaan.....	87
Lampiran D. Hasil Biaya Transportasi Per Tabung.....	91
Lampiran E. Perhitungan Biaya Tetap.....	92
Lampiran F. Perhitungan Biaya Tidak Tetap.....	94
Lampiran G. Data Permintaan.....	97
Lampiran H. Data Pangkalan.....	102
Lampiran I. Surat Ijin Penelitian.....	103
Lampiran J. Surat Keterangan Melakukan Penelitian.....	104
Lampiran K. Foto Kegiatan.....	105
Lampiran L. Instrumen Validasi Monograf.....	107
Lampiran M. Analisis Data Hasil Validasi Monograf.....	108
Lampiran N. Lembar Revisi Skripsi.....	109
Lampiran O. Monograf.....	109

DAFTAR LAMBANG

Z	=	total biaya transportasi
X_{ij}	=	jumlah komoditas yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j .
A_i	=	lokasi sumber i
B_j	=	lokasi tujuan j
A_i	=	jumlah pasokan dari sumber ke- i ; $i= 1,2,3,\dots,m$
B_j	=	besarnya kebutuhan/permintaan dari tujuan ke- j ; $j= 1,2,3,\dots,n$
c_{ij}	=	berupa ongkos transportasi per unit dari sumber ke- i ke tujuan ke- j
I_i	=	rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator
V_{ji}	=	data nilai validator ke- j terhadap indikator ke- i
n	=	banyak validator
A_i	=	rerata nilai untuk setiap aspek ke- i
I_{ji}	=	rerata untuk aspek ke- i terhadap indikator ke- j
m	=	banyaknya indikator dalam aspek ke- i
V_a	=	nilai rerata total untuk semua aspek
A_i	=	rerata nilai untuk setiap aspek ke- i
p	=	banyaknya aspek

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Optimasi merupakan salah satu ilmu matematika yang bertujuan untuk mendapatkan suatu nilai maksimum ataupun minimum dari suatu permasalahan. Model optimasi yang ada digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam pemerintahan, bisnis, teknik ekonomi, ilmu-ilmu fisika dan sosial yang terkait dengan adanya keterbatasan pengalokasian sumber daya (Hillier & Lieberman, 1990). Optimasi sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang, salah satunya perusahaan dalam mencapai hasil target yang diinginkan.

Salah satu prinsip ekonomi yang dilakukan oleh perusahaan adalah mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan menekan biaya produksi seminimal mungkin. Selain meminimalkan biaya produksi, kegiatan distribusi yang membutuhkan biaya juga menjadi pertimbangan perusahaan untuk meminimumkan modal. Distribusi adalah saluran yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan barang dari produsen sampai ke konsumen (Swastha, 2000). Biaya yang dibutuhkan dalam distribusi biasanya untuk membayar jasa iklan, transportasi, dan lain-lain. Persaingan antar perusahaan yang semakin ketat membuat banyak perusahaan saling bersaing dalam memasarkan barangnya, tetapi mereka juga berusaha untuk meminimumkan biaya pemasaran agar mendapat keuntungan yang sebesar-besarnya. Selain itu biaya transportasi yang selalu naik juga harus diperhitungkan dengan baik agar perusahaan tidak rugi. Pentingnya pendistribusian yang tepat untuk meminimumkan biaya transportasi dibutuhkan perhitungan khusus yang akurat sehingga perusahaan bisa mengelola modal secara maksimal. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu model matematika yang tepat dalam melakukan perhitungan biaya transportasi distribusi. Berdasarkan ilmu matematika perhitungan semacam itu dikenal dengan model transportasi.

Model transportasi merupakan suatu model atau metode yang digunakan dalam sebuah proses pendistribusian barang/jasa dari pemasok ke tempat konsumen secara optimal (Subagyo, dkk. 2000). Model transportasi memiliki

tujuan untuk menentukan banyaknya barang yang diangkut ke beberapa tempat sehingga biaya transportasinya minimum. Salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah transportasi yaitu dengan metode simpleks, *North West Corner* (NWC), *Least Cost* (LC), *Vogel's Approximation Method* (VAM), dll. Dari berberapa metode tersebut yang memberikan solusi optimal yaitu metode simpleks, namun iterasi yang diberikan metode simpleks sangat banyak. Selaras dengan perkembangan zaman, terdapat tokoh-tokoh yang menemukan sebuah pendekatan baru untuk mengatasi masalah transportasi yang diusulkan oleh Ahmed dkk yaitu *Allocation Table Method* (ATM). Iterasi yang diberikan ATM lebih pendek dan sederhana, namun mempunyai mendekati atau sama dengan solusi optimal.

ATM merupakan sebuah pendekatan dalam menyelesaikan masalah transportasi yang dipublikasikan tahun 2016. Pada penelitian sebelumnya Ahmed dkk sudah membuktikan dan memberikan perbandingan hasil perhitungan masalah transportasi yang menunjukkan bahwa ATM merupakan pendekatan dengan solusi yang lebih baik dan mendekati solusi optimal daripada metode NWC, LC, dan lain sebagainya.

PT Dwi Putera Kencana Bhakti merupakan sebuah perusahaan yang menjadi salah satu agen LPG 3 kg bersubsidi yang berada di Jalan Teuku Umar V/41 RT 04/04 Kecamatan Kebonsari Kabupaten Jember. PT Dwi Putera Kencana Bhakti mempunyai total karyawan sebanyak 28 orang yang terdiri dari karyawan kantor, pengangkut dan supir. LPG 3 kg merupakan produk bersubsidi yang harga jual ke pangkalan sudah ditentukan oleh Pertamina, sedangkan biaya transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan tinggi. Jarak dan besar kecilnya permintaan tidak mempengaruhi harga jual, hal tersebut menjadikan permasalahan dalam perusahaan. Permasalahan tersebut diperlukan suatu metode untuk meminimumkan biaya transportasi yaitu model transportasi dengan pendekatan *Allocation Table Method* (ATM). Tujuan dari PT Dwi Putera Kencana Bhakti yaitu mendistribusikan LPG 3 kg dengan harga yang stabil, tepat sasaran dan dapat diterima oleh konsumen. Oleh karena itu, diharapkan pendekatan ATM

dapat memberikan solusi bagi PT Dwi Putera Kencana Bhakti untuk memaksimalkan keuntungan dengan menekan biaya transportasi.

Permasalahan PT Dwi Putera Kencana Bhakti tentang masalah transportasi dapat dijadikan sebagai suplemen pembelajaran pokok bahasan program linier atau disebut dengan Monograf. Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, monograf merupakan sebuah tulisan atau karangan yang diuraikan mengenai satu bagian suatu ilmu pengetahuan atau mengenai masalah tertentu. Monograf model transportasi dengan *Allocation Table Method* (ATM) diharapkan dapat menambah pengetahuan baru dalam menyelesaikan masalah transportasi.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini membahas model transportasi dengan judul “Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 Kg (Sebagai Monograf)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a) bagaimanakah model biaya transportasi distribusi LPG 3 kg?
- b) bagaimanakah penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk menyelesaikan model biaya transportasi LPG 3 kg?
- c) bagaimanakah monograf dari penyelesaian model biaya transportasi dengan menggunakan *Allocation Table Method* (ATM)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diberikan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Mengetahui model biaya transportasi distribusi LPG 3 kg;
- b) menganalisis penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk menyelesaikan model biaya transportasi LPG 3 kg;
- c) mengetahui monograf dari penyelesaian model biaya transportasi dengan menggunakan *Allocation Table Method* (ATM).

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini dilakukan, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai berikut:

- a) bagi peneliti, sebagai wawasan dan pengetahuan untuk menerapkan pendekatan terbaru model transportasi dalam masalah nyata.
- b) bagi peneliti lain, sebagai bahan referensi, acuan, dan perbandingan untuk penelitian yang sejenis.
- c) bagi perusahaan, sebagai sumbangan pemikiran untuk mengoptimalkan biaya distribusi supaya tidak terjadi kerugian.
- d) bagi dosen matematika, sebagai referensi dan alternatif bahan ajar penerapan program linier dalam masalah transportasi.

1.5 Batasan Masalah

Supaya tidak terjadi perluasan pembahasan, maka perlu ada batasan masalah dalam penelitian ini. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a) data yang digunakan adalah data distribusi rata-rata dalam satu bulan;
- b) hanya membahas tentang biaya optimasi minimum distribusi produk LPG dalam 1 agen.

1.6 Kebaruan Penelitian

Kebaruan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a) metode yang digunakan merupakan pendekatan terbaru untuk menyelesaikan masalah transportasi;
- b) ATM diterapkan dalam masalah nyata dan diharapkan memberikan hasil biaya transportasi yang lebih efektif dan optimal;
- c) Hasil penelitian akan dibuat sebagai monograf.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka merupakan bab yang menjelaskan tentang pemikiran atau teori-teori yang melandasi dilakukannya penelitian tentang masalah transportasi ini. Bab tinjauan pustaka membahas tentang optimasi, program linier, simpleks, model transportasi, teori distribusi, *Allocation Table Method* (ATM), monograf, serta penelitian yang relevan.

2.1 Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian terbaik dalam menyelesaikan permasalahan yang mengarah pada batas maksimasi dan minimasi. Maksimasi adalah optimasi produksi dengan cara mengalokasikan input tertentu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sedangkan minimasi adalah optimasi produksi untuk menghasilkan output tertentu dengan menggunakan input atau biaya yang paling minimal (Esther dkk, 2013: 464). Langkah untuk memformulasikan model matematika meliputi tiga tahap, yaitu (Nur'safara, 2015: 38-39):

- a) menentukan variabel yang tidak diketahui (variabel keputusan) dan nyatakan dalam simbol matematik;
- b) membentuk fungsi tujuan yang ditunjukkan sebagai hubungan linier (bukan perkalian) dari variabel keputusan;
- c) menentukan semua kendala masalah tersebut dan mengekspresikan dalam persamaan atau pertidaksamaan yang juga merupakan hubungan linier dari variabel keputusan yang mencerminkan keterbatasan sumberdaya masalah tersebut.

Menurut Sugioko (2013: 113), optimasi merupakan disiplin ilmu dalam matematika untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum dari suatu fungsi dalam berbagai kasus. Persoalan optimasi merupakan suatu persoalan yang membuat nilai suatu fungsi dari beberapa variabel menjadi maksimum ataupun minimum dengan memperhatikan batasan-batasan yang ada. Batasan-batasan

tersebut yaitu tenaga kerja, uang, material yang merupakan input, serta waktu dan ruang (Supranto, 1980).

Persoalan optimasi meliputi optimasi tanpa kendala dan optimasi dengan kendala. Optimasi tanpa kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap suatu fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimum atau minimum tidak terdapat batasan untuk berbagai pilihan peubah yang tersedia. Sedangkan pada optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diperhatikan dalam menentukan titik maksimum atau minimum fungsi tujuan (Herjanto, 2008: 44).

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa optimasi merupakan sarana untuk menyelesaikan permasalahan yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum. Permasalahan optimasi berhubungan dengan pengalokasian sumber daya pada suatu perusahaan. Pengalokasian sumber daya pada penelitian ini yaitu pengalokasian LPG 3 kg ke konsumen.

2.2 Program Linier

Mulyono (2002: 76-77), program linier (*linear programming*) merupakan salah satu teknik *Operations Research* yang digunakan paling luas dan diketahui dengan baik. *Linear programming* merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk mencapai tujuan seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya. *Linear programming* banyak diterapkan dalam membantu penyelesaian masalah ekonomi, industri, militer, sosial, dan lain-lain. *Linear programming* berkaitan dengan penjelasan suatu dunia nyata sebagai suatu model matematika yang terdiri atas sebuah fungsi tujuan linear dan sistem kendala linier.

Operations research mempunyai teknik salah satunya untuk menyelesaikan masalah optimasi adalah program linier. Model program linier terdiri dari fungsi tujuan dan fungsi kendala yang berbentuk linier baik yang dinyatakan dalam bentuk persamaan maupun pertidaksamaan (Surachman & Astuti, 2015: 7).

Pemrograman Linier adalah sebuah teknik matematika yang dibuat sedemikian hingga untuk membantu para manajer operasi atau para pelaku usaha dalam membuat rencana dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya (Heizer & Render, 2005: 558). Menurut Sriwidadi dan Agustina (2013: 728), program linier bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan biaya atau keuntungan; terdapat fungsi tujuan (*objective function*); tujuan utama suatu perusahaan (tujuan pada umumnya berupa meminimalkan biaya); batasan (*constraints*) atau kendala.

Syarat-syarat program linier (Heizer dan Render, 2005: 9):

- a) variabel keputusan yaitu variabel yang menguraikan secara lengkap keputusan-keputusan yang akan dibuat, yang merupakan formulasi dari apa yang dicari dalam persoalan tersebut.
- b) fungsi tujuan yaitu fungsi dari variabel keputusan yang harus dicapai agar penyelesaian optimal dapat ditentukan dari semua nilai-nilai yang layak.
- c) fungsi kendala yaitu formulasi dari kendala-kendala yang dihadapi dalam menentukan nilai variabel-variabel keputusan.
- d) pembatas tanda yaitu pembatas yang menjelaskan apakah variabel keputusan hanya bernilai nonnegatif atau boleh positif, nol, negatif (tidak terbatas tanda).

Program linier adalah salah satu metode dalam ilmu manajemen untuk mengelola sumber daya yang terbatas dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Program linier adalah cara menanggulangi masalah yang mempunyai variabel-variabel yang bergantung satu sama lain dan berhubungan secara linear (Prawirosetono, 2007: 145).

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa program linier adalah suatu metode yang terdapat pada Riset Operasi yang mempunyai tujuan untuk menyelesaikan sebuah permasalahan dalam optimasi dengan memaksimalkan atau meminimumkan suatu biaya atau keuntungan. Penelitian ini bertujuan untuk meminimumkan biaya transportasi yang digunakan untuk proses distribusi.

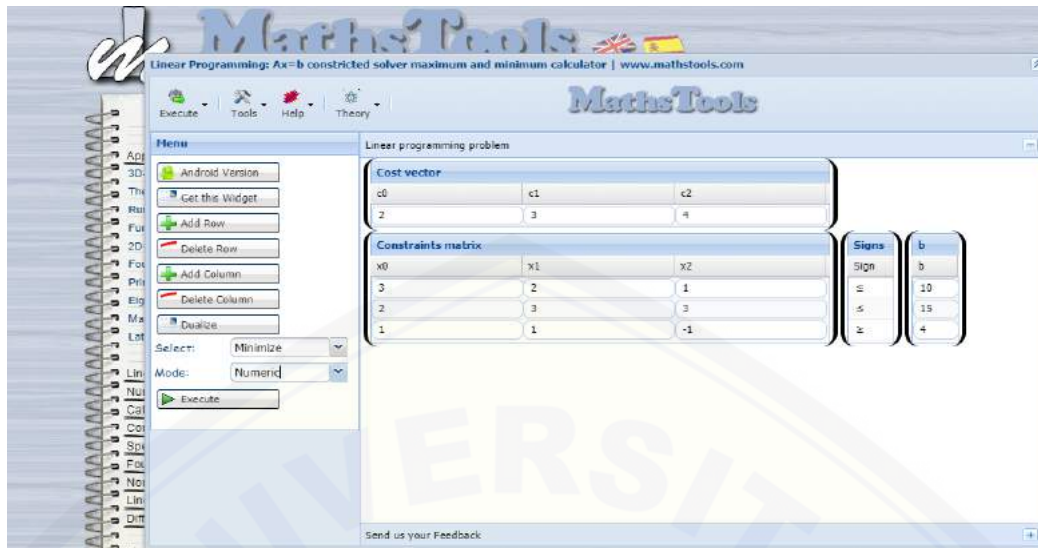
2.3 Metode Simpleks

Metode simpleks pertama kali dikembangkan oleh Danzig (1947). Metode simpleks adalah salah satu metode penyelesaian masalah program linier dalam bentuk iterasi, yaitu proses perhitungan yang sama dan dilakukan secara berulang atau beberapa kali sampai memperoleh hasil yang optimal (Surachman & Astuti, 2015).

Dumairy (1999: 360) menjelaskan salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linier adalah metode simpleks. Metode simpleks merupakan prosedur algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi-iterasi yang sekarang dan untuk pengambilan keputusan pada iterasi berikutnya.

Menurut Ibnas (2014: 5), metode simpleks merupakan bagian dari program linear yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan dua atau lebih variabel keputusan. Metode ini menggunakan pendekatan tabel yang disebut dengan tabel simpleks. Proses perhitungannya untuk mendapatkan hasil optimum dengan mengubah tabel simpleks sampai diperoleh hasil positif. Metode Simpleks adalah metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan manajerial yang telah diformulasikan terlebih dahulu ke dalam persamaan matematika program linear yang mempunyai Variabel Keputusan mulai dari lebih besar atau sama dengan 2 (dua) sampai multivariabel (Rachman, 2015: 16).

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa metode simpleks merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam program linier. Penelitian ini menggunakan metode simpleks untuk mencari solusi optimal pada masalah transportasi. Metode simpleks yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan simpleks *online Mathtools* dengan alamat http://www.mathstools.com/section/main/simplex_online_calculator.

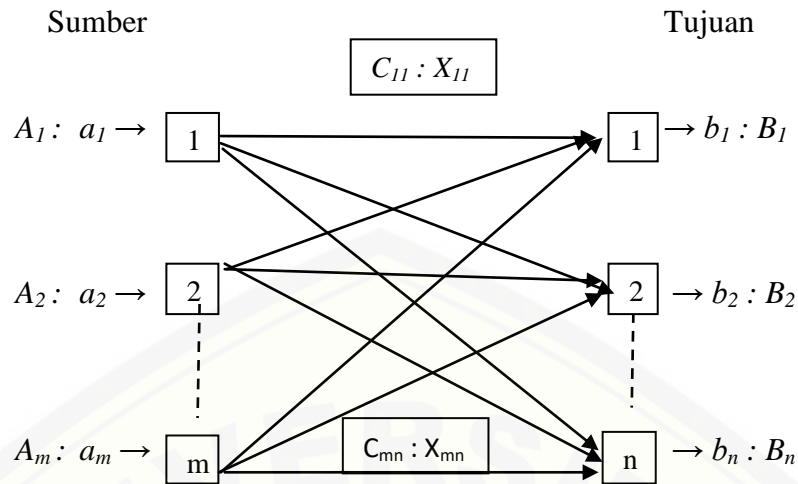


Gambar 2. 1 Metode Simpleks Online dengan *Mathtools*

2.4 Model Transportasi

Model transportasi merupakan salah satu bagian dari riset operasi yang membahas tentang minimalisasi biaya transportasi dari suatu tempat ke tempat lain (Prawirosetono, 2007: 263). Menurut Siswanto (2007: 265), model transportasi adalah sebuah model yang berkaitan dengan masalah transportasi yaitu distribusi barang dari pusat atau sumber pengiriman ke pusat atau sumber tujuan. Meminimumkan biaya distribusi merupakan masalah yang akan dipecahkan oleh model transportasi.

Model transportasi adalah bagian khusus dari program linier yang membahas tentang pengangkutan komoditi atau produk dari sumber ke tempat tujuan sehingga dapat menemukan pola pengangkutan yang dapat digunakan untuk meminimumkan biaya pengangkutan total dalam pemenuhan batas penawaran dan permintaan (Taha, 2007). Masalah transportasi dapat ditempatkan dalam suatu tabel khusus yang dinamakan tabel transportasi dan dapat juga dibuat jaringan representasi terlebih dahulu seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Jaringan Representasi Masalah Transportasi

Secara matematis permasalahan transportasi dapat dimodelkan sebagai berikut.

Meminimalkan:
$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \tag{2.1}$$

Dengan mempertimbangkan kendala:

a)
$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i \tag{2.2}$$

Jumlah komoditas yang diangkut dari suatu sumber tidak boleh melebihi ketersediaan sumber tersebut

b)
$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j \tag{2.3}$$

Jumlah komoditas yang diangkut menuju tujuan tertentu tidak boleh kurang dari jumlah permintaan/kebutuhan tujuan tersebut.

c)
$$x_{ij} \geq 0; \text{ untuk semua } i \text{ dan } j \tag{2.4}$$

Model di atas memenuhi:

$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i \text{ Total permintaan } \leq \text{ total kapasitas} \tag{2.5}$$

Bentuk lain dari model transportasi:

a) model transportasi setimbang (*balanced transportation model*)

$$\sum_{j=1}^n b_j = \sum_{i=1}^m a_i \text{ total permintaan} = \text{total kapasitas} \tag{2.6}$$

$$\text{Fungsi kendalanya menjadi : } \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \text{ dan } \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (2.7)$$

b) model Transportasi tidak setimbang (total permintaan \geq total kapasitas)

$$\sum_{j=1}^n b_j \geq \sum_{i=1}^m a_i \quad (2.8)$$

$$\text{Fungsi Kendala : } \sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i \text{ dan } \sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j \quad (2.9)$$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \geq total kapasitas, maka ditambahkan baris *dummy* pada tabel transportasi.

c) model Transportasi tidak setimbang (total permintaan \leq total kapasitas)

$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i \quad (2.10)$$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \leq total kapasitas, maka ditambahkan baris *dummy* pada tabel transportasi.

Keterangan:

Z = total biaya transportasi

x_{ij} = jumlah komoditas yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j .

Sebagai parameter model adalah a_i , b_j dan c_{ij}

A_i = lokasi sumber i

B_j = lokasi tujuan j

a_i = jumlah pasokan dari sumber ke- i ; $i= 1,2,3,\dots,m$

b_j = besarnya kebutuhan/permintaan dari tujuan ke- j ; $j= 1,2,3,\dots,n$

c_{ij} = berupa ongkos transportasi per unit dari sumber ke- i ke tujuan ke- j

(Surachman & Astuti, 2015: 152-153).

Berdasarkan uraian dan keterkaitan di atas dapat disimpulkan bahwa model transportasi merupakan model yang berkaitan dengan masalah transportasi distribusi yang bertujuan untuk meminimumkan biaya transportasi dari satu tempat ke tempat lain. Penelitian ini menggunakan model transportasi untuk meminimumkan biaya bensin atau solar truk atau *pick up* untuk mengangkut LPG dari agen ke konsumen. Pada penelitian ini a_i yaitu jumlah pasokan LPG yang diangkut dalam satu bulan, b_j merupakan total permintaan LPG pada satu kecamatan dalam satu bulan, sedangkan C_{ij} berupa jumlah biaya bensin atau solar

pada setiap truk atau *pick up* dalam satu bulan. Fungsi kendala dalam penelitian ini kapasitas atau persediaan lebih besar daripada permintaan, karena pengiriman LPG pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti sesuai permintaan konsumen sedangkan kapasitas kendaraan masih tersisa.

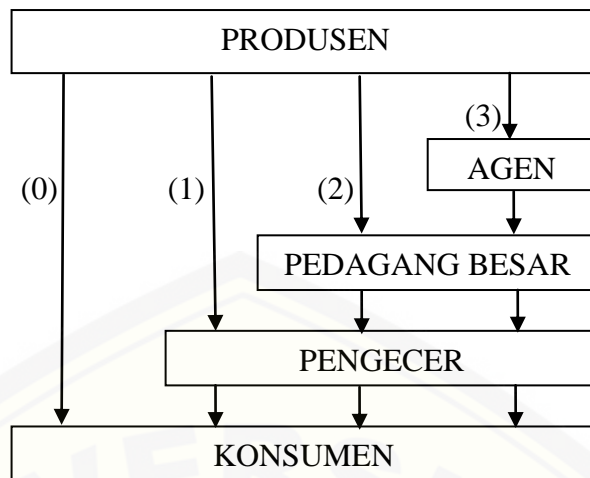
2.5 Teori Distribusi

2.5.1 Distribusi dan Saluran Distribusi

Menurut Prastyo (2008: 120), distribusi merupakan salah satu bagian dari rantai pasok suatu produk. Distribusi sangat berperan dalam proses pemasokan barang sampai kekonsumen secara efisien dan dengan biaya minimum. Apabila perusahaan memiliki sistem saluran distribusi yang efisien, maka perusahaan dapat menguasai pasar. Menurut Tjiptono (2008: 185), pendistribusian adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memasarkan dan berusaha untuk mempermudah suatu barang atau jasa agar sampai ke konsumen sehingga penggunaannya sesuai dengan yang dibutuhkan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan).

Saluran distribusi adalah serangkaian kelompok atau organisasi yang saling bergantung satu dengan yang lain dalam proses membuat suatu produk dapat tersampaikan ke konsumen (Saladin, 2006: 153). Menurut Kotler dan Armstrong (2009:508) saluran distribusi merupakan kumpulan perusahaan maupun perorangan yang membantu memindahkan hak atas barang atau jasa untuk berpindah dari produsen kekonsumen.

Saluran distribusi dibagi menjadi dua yaitu: a) Saluran distribusi langsung merupakan bentuk penyaluran barang atau jasa dari produsen ke konsumen dengan tidak melalui perantara. b). Saluran distribusi tidak langsung merupakan bentuk penyaluran barang atau jasa dari produsen ke konsumen dengan melalui perantara atau agen untuk menyalurkan barang/jasa kepada para konsumen (Angipora, 2008: 299). Menurut Sunyoto (2013: 171), saluran distribusi produk dari gudang penyimpanan untuk disalurkan ke agen besar, agen kecil, pengecer, dan akhirnya ke toko, toko swalayan dan warung-warung tradisional. Rantai saluran distribusi untuk produk konsumen dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Saluran Distribusi Produk Konsumen (Budiarto, 2017: 104)

(0) Rantai saluran distribusi jenjang 0 : dipergunakan terutama untuk jasa, peralatan rumah tangga, kosmetika, minumam kesehatan

(1) Rantai saluran distribusi jenjang 1 : dipergunakan umumnya untuk produk-produk pakaian, mebel, peralatan rumah tangga

(2)(3) Rantaaian saluran distribusi jenjang 2 atau 3 : dipergunakan untuk barang-barang kebutuhan sehari-hari, dan obat-obatan (Budiarto, 2007 : 104).

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa distribusi merupakan kegiatan atau usaha untuk memasarkan suatu barang atau jasa dari produsen hingga sampai ke konsumen melalui saluran distribusi. Saluran distribusi LPG 3 kg merupakan saluran distribusi tidak langsung karena distribusi 3 kg menggunakan agen yaitu PT Dwi Putera Kencana Bhakti kemudian didistribusikan ke warung-warung atau konsumen karena LPG 3 kg juga merupakan kebutuhan primer masyarakat atau kebutuhan sehari-hari.

2.5.2 Biaya Distribusi

Menurut Hansen dan Mowen, (2009: 47), biaya adalah suatu kas atau nilai yang setara kas digunakan untuk mendapatkan suatu barang atau jasa yang diharapkan dapat memberi manfaat bagi suatu perusahaan. Biaya distribusi merupakan bagian dari seluruhan biaya pemasaran yang dilakukan produsen kepada konsumen yang meliputi: biaya transportasi yaitu biaya angkutan umum dan kontrak seperti biaya kereta api, biaya sewa kendaraan, biaya perawatan

kendaraan, biaya bahan bakar; biaya administrasi distribusi yaitu biaya gaji karyawan maupun upah tenaga kerja fisik (Mulyadi, 2005: 488).

Menurut Keegan yang diterjemahkan oleh Sindoro (2000: 213) dalam buku Manajemen Pemasaran Global, bahwa biaya distribusi meliputi biaya Langsung Penjualan (*Direct Selling Exspanse*) yang merupakan keseluruhan biaya penjualan langsung yang berhubungan dengan salesman, kantor cabang, supervisi penjualan; biaya promosi penjualan dan Advertensi (*Advertising and Sales Promotion Exspense*) yang merupakan keseluruhan biaya periklanan, maupun biaya yang berhubungan dengan promosi penjualan; biaya transportasi (*Trasportation Expense*) yang merupakan keseluruhan biaya untuk mengangkut suatu barang hingga sampai kekonsumen termasuk juga biaya perawatan kendaraan; biaya pergudangan dan penyimpanan (*Warehousing and Storage Expense*) yang merupakan keseluruhan biaya untuk menyimpan barang termasuk juga pergudangan; biaya distribusi umum (*General Distribution Expense*) yang merupakan keseluruhan biaya yang berhubungan dengan fungsi distribusi di bawah manajemen penjualan yang tidak termasuk dalam klasifikasi biaya umum, pelatihan, riset pasar dan fungsi-fungsi staf seperti akuntansi.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa biaya distribusi merupakan keseluruhan biaya yang berhubungan dalam proses distribusi barang/jasa dari produsen hingga sampai ke tangan konsumen yang meliputi biaya iklan, biaya promosi, biaya transportasi, biaya pergudangan, dan lain-lain. Pada penelitian ini menggunakan biaya transportasi distribusi dari agen ke warung atau konsumen tingkat akhir dalam satu kecamatan pada tiap alat transportasi.

2.6 Allocation Table Method (ATM)

Allocation Table Method (ATM) merupakan suatu pendekatan terbaru untuk menemukan solusi yang optimal dalam masalah transportasi. ATM diusulkan pertama kali oleh Ahmed, dkk dari Universitas Jahangirnagar Bangladesh. Menurut Ahmed (2016: 23), tabel alokasi dibentuk untuk menemukan solusi dalam masalah transportasi. Oleh karena itu, metode ini dinamakan sebagai

Metode Alokasi Tabel (ATM). Langkah-langkah metode ATM digambarkan sebagai berikut.

- a) Buatlah sebuah *Transportation Table* (TT) dari masalah transportasi yang diberikan.
- b) Pastikan apakah *Transportation Problem* (TP) seimbang atau tidak, jika tidak seimbang buatlah seimbang dengan modifikasi tabel dengan dummy. Jika permintaan $>$ penawaran ditambahkan baris *dummy* pada tabel transportasi dan jika penawaran $>$ permintaan ditambahkan kolom *dummy* pada tabel transportasi.
- c) Pilih *Minimum Odd Cost* (MOC) dari semua sel biaya TT. Jika tidak ada biaya ganjil pada sel biaya dari TT, terus membagi semua sel biaya dengan 2 (dua) sampai mendapatkan setidaknya nilai ganjil pada sel biaya.
- d) Buat tabel baru yang dikenal sebagai *Allocation Table* (AT) dengan menjaga MOC di masing-masing sel biaya sebagaimana adanya, dan kurangi jumlah MOC terpilih dari masing-masing sel yang bernilai ganjil. Sekarang semua nilai sel disebut sebagai *Allocation Cell Value* (ACV) di AT.
- e) Mulailah alokasi dari minimum penawaran/permintaan. Alokasikan minimal penawaran /permintaan di tempat ACV yang bernilai ganjil pada awalnya di AT yang terbentuk pada langkah-d. Jika permintaan sudah terpenuhi, hapus kolom. Jika itu adalah penawaran, hapus barisnya.
- f) Identifikasi ACV minimum dan alokasikan minimum penawaran/permintaan di tempat yang dipilih ACV di AT. Dalam kasus ACV yang sama, pilih ACV di mana alokasi minimum dapat dilakukan. Pada kasus alokasi yang sama di ACV, pilih sel biaya minimum yang sesuai dengan sel biaya dari TT yang terbentuk pada Langkah-a (yaitu sel biaya minimum ini dapat ditemukan dari TT yang dibangun pada Langkah-a. Sekali lagi jika sel biaya dan alokasinya sama, dalam kasus seperti itu pilih sel yang lebih dekat seminimal mungkin permintaan/penawaran yang akan dialokasikan. Sekarang jika permintaan sudah terpenuhi hapus kolomnya dan jika itu adalah penawaran hapus barisnya.
- g) Ulangi Langkah ke-f sampai permintaan dan penawaran habis.

- h) Transfer alokasi ini ke TT asli.
- i) Terakhir hitung total biaya transportasi TT. Perhitungan ini adalah jumlah biaya produk dan nilai alokasi TT yang sesuai.

Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) terdapat pada masalah transportasi di berbagai bidang dalam kehidupan nyata. Berikut Contoh 2.1 merupakan contoh penerapan ATM (Ahmed dkk, 2016).

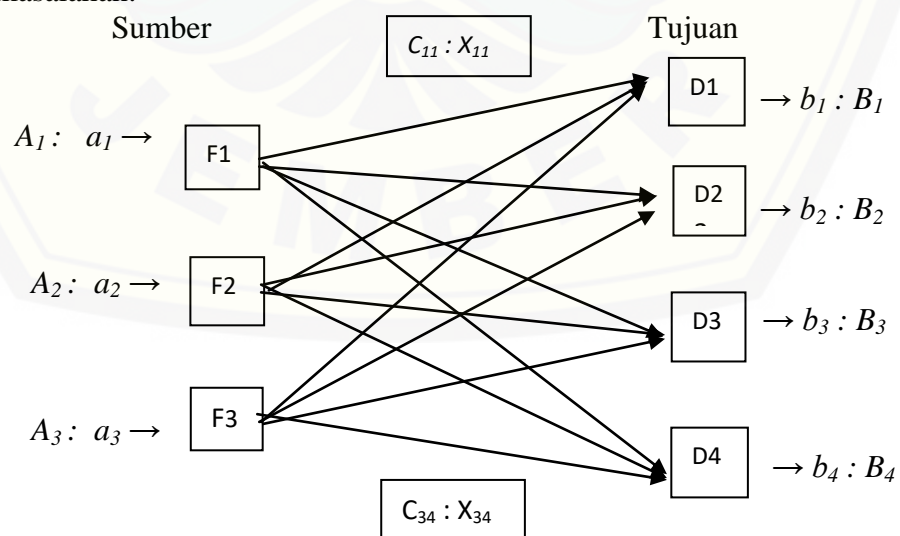
Contoh 2.1

Sebuah perusahaan mobil memiliki tiga pabrik F1, F2, dan F3 dengan kapasitas produksi mingguannya adalah 300, 400, dan 500 buah mobil. Perusahaan ini memasok mobil untuk empat *showroom* D1, D2, D3, dan D4 dengan permintaan setiap minggunya 250, 350, 400, dan 200 buah mobil. Biaya transportasi diberikan pada tabel transportasi berikut Tabel 2.1. Cari tahu jadwal pergeseran mobil dari pabrik-pabrik tersebut ke *showroom* dengan biaya minimum?

Tabel 2. 1 Data dari Contoh 2.1

PABRIK	SHOWROOM			
	D1	D2	D3	D4
F1	3	1	7	4
F2	2	6	5	9
F3	8	3	3	2

- a. Langkah 1. Buatlah representasi jaringan dan tabel transportasi dari permasalahan.



Gambar 2. 4 Model Transportasi

Tabel 2. 2 Tabel Transportasi

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1	3	1	7	4	300
F2	2	6	5	9	400
F3	8	3	3	2	500
Permintaan	250	350	400	200	

- b. Langkah 2. Pastikan apakah masalah transportasi tersebut setimbang. Masalah transportasi tersebut setimbang karena jumlah permintaan = jumlah persediaan atau produksi yaitu 1200.

Tabel 2. 3 Tabel Transportasi Setimbang

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1	3	1	7	4	300
F2	2	6	5	9	400
F3	8	3	3	2	500
Permintaan	250	350	400	200	1200

- c. Langkah 3. Pilih biaya ganjil minimal dari semua sel, jika semua sel tidak ada biaya ganjil minimal bagi dengan 2 sampai menemukan biaya ganjil minimal. Pada Tabel 2.4 menunjukkan bahwa biaya ganjil minimal adalah 1.

Tabel 2. 4 Tabel Transportasi Mencari Biaya Ganjil paling Minimal

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1	3	1	7	4	300
F2	2	6	5	9	400
F3	8	3	3	2	500
Permintaan	250	350	400	200	1200

- d. Langkah 4. Buat tabel alokasi seperti pada Tabel 2.5. seluruh biaya ganjil yang terdapat pada sel kurang dengan biaya ganjil minimal yaitu dengan 1. Kecuali biaya ganjil minimal itu sendiri tetap. Angka yang di lingkari merah pada Tabel 2.5 hasil setelah dikurangi 1.

Tabel 2. 5 Alokasi Berbagai Sel dalam Tabel Alokasi

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1	2	1	6	4	300
F2	2	6	4	8	400
F3	8	2	2	2	500
Permintaan	250	350	400	200	

- e. Tabel 2.6. minimum pasokan atau produksi yaitu 300, alokasikan pasokan tersebut ke baris F1 dengan biaya paling minimum yaitu 1. Setelah mengalokasikan nilai tersebut ditemukan bahwa pasokan habis pada baris F1.

Tabel 2. 6 Tabel Alokasi 1

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1	2	300 1	6	4	300
F2	2	6	4	8	400
F3	8	2	2	2	500
Permintaan	250	350	400	200	

- f. Karena baris F1 habis, maka baris F2 dan F3 yang dipertimbangkan. Lihat semua sel biaya yang berada pada F2 dan F3, mencari nilai sel terendah. Dihasilkan nilai terendah yaitu 2. Terdapat pada sel (2,1), (3,2), (3,3), dan (3,4). Diantara empat sel tersebut, sel (3,2) yang dialokasikan terlebih dahulu. karena kurang 50. Dan kolom D2 habis.

Tabel 2. 7 Tabel Alokasi 2

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1		300			300
	2	1	6	4	
F2					400
	2	6	4	8	
F3		50			500
	8	2	2	2	
Permintaan	250	350	400	200	

- g. Selanjutnya pada alokasi minimum 200, dialokasikan pada sel (3,4) dan kolom D4 habis. Alokasi minimum selanjutnya berada pada sel (2,1) yang juga mempunyai biaya sel = 2, alokasikan 250 pada sel tersebut. Kolom D1 habis. Biaya sel = 2 terakhir pada sel (3,3), alokasikan 250 pada sel (3,3) karena sisa dari pasokan F3 dan pasokan F3 habis. Pasokan F2 sisa 150, alokasikan pasokan tersebut ke biaya minimal pada sel D3.

Tabel 2. 8 Tabel Alokasi 3

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1		300			300
	2	1	6	4	
F2	250		150		400
	2	6	4	8	
F3		50	250	200	500
	8	2	2	2	
Permintaan	250	350	400	200	

- h. Semua alokasi yang telah dicari kemudian ditransfer ke tabel transportasi awal yaitu Tabel 2.1 yang ditampilkan pada alokasi akhir tabel 2.9. hitung total biaya transportasi dengan cara mengalikan hasil alokasi dengan biaya transportasinya.

Tabel 2. 9 Solusi Awal yang Layak Dasar sesuai dengan ATM

Pabrik	Showroom				Produksi
	D1	D2	D3	D4	
F1	3	300 1	7	4	300
F2	250 2	150 6	5	9	400
F3	8	50 3	250 3	200 2	500
Permintaan	250	350	400	200	

$$\text{Total biaya transportasi} = ((300 \times 1) + (250 \times 2) + (150 \times 5) + (50 \times 3) + (250 \times 3) + (200 \times 2)) = 2850$$

Contoh 2.2

Diberikan permasalahan pada tabel 2.10. cari biaya transportasi minimal?

Tabel 2. 10 Data dari Contoh 2.2

Sumber	Tujuan				Menyediakan
	D1	D2	D3	D4	
S1	50	60	100	50	20
S2	80	40	70	50	38
S3	90	70	30	50	16
Permintaan	10	18	22	24	74

Menurut langkah (c) harus mencari biaya ganjil minimal, karena pada data contoh 2.2 tidak ada biaya ganjil minimal kemudian sel-sel tersebut harus terus dibagi dua hingga mendapatkan biaya ganjil minimal dalam sel biaya.

Tabel 2. 11 Sel Biaya Contoh 2.2 dibagi dengan Dua

Sumber	Tujuan				Menyediakan
	D1	D2	D3	D4	
S1	25	30	50	25	20
S2	40	20	35	25	38
S3	45	35	15	25	16
Permintaan	10	18	22	24	

Tabel 2. 12 Tabel Alokasi 1 Contoh 2.2

Sumber	Tujuan				Menyediakan
	D1	D2	D3	D4	
S1	10 10	30	50	10 10	20
S2	40	18 20	6 20	14 10	38
S3	30	20	16 15	10	16
Permintaan	10	18	22	24	

Tabel 2. 13 Solusi Layak Dasar dengan ATM Contoh 2.2

Sumber	Tujuan				Menyediakan
	D1	D2	D3	D4	
S1	10 50	60	100	10 50	20
S2	80	18 40	6 70	14 50	38
S3	90	70	16 30	50	16
Permintaan	10	18	22	24	

$$\begin{aligned} \text{Total biaya transportasi} &= (10 \times 50) + (10 \times 50) + (18 \times 40) + (6 \times 70) + (14 \times 50) + (16 \\ &\quad \times 30) \\ &= 3320 \end{aligned}$$

Contoh 2.3

Diberikan permasalahan pada tabel transportasi 2.14, cari biaya transportasi minimal?

Tabel 2. 14 Data dari Contoh 2.3

Sumber	Tujuan				Menyediakan
	D1	D2	D3	D4	
S1	7	5	9	11	30
S2	4	3	8	6	25
S3	3	8	10	5	20
S4	2	6	7	3	15
Permintaan	30	30	20	10	90

Tabel 2. 15 Solusi Layak Dasar dengan ATM Contoh 2.3

Sumber	Tujuan				Menyediakan
	D1	D2	D3	D4	
S1	5 7	5 5	20 9	11	30
S2	4	25 3	8	6	25
S3	20 3	8	10	5	20
S4	5 2	6	7	10 3	15
Permintaan	30	30	20	10	

$$\begin{aligned} \text{Total biaya transportasi} &= (5 \times 7) + (5 \times 5) + (20 \times 9) + (25 \times 3) + (5 \times 2) + (10 \times 3) \\ &= 415 \end{aligned}$$

Contoh 2.4

Diberikan permasalahan pada tabel transportasi 2.16, cari biaya transportasi minimal?

Tabel 2. 16 Data dari Contoh 2.4

Sumber	Tujuan			Menyediakan
	D1	D2	D3	
HAI ₁	4	3	5	90
HAI ₂	6	5	4	80
HAI ₃	8	10	7	100
Permintaan	70	120	80	270

Tabel 2. 17 Solusi Layak Dasar dengan ATM Contoh 2.4

Sumber	Tujuan			Menyediakan
	D1	D2	D3	
HAI ₁	4	90 3	5	90
HAI ₂	6	30 5	50 4	80
HAI ₃	70 8	10	30 7	100
Permintaan	70	120	80	

$$\begin{aligned} \text{Total biaya transportasi} &= (90 \times 3) + (30 \times 5) + (50 \times 4) + (70 \times 8) + (30 \times 7) \\ &= 1390 \end{aligned}$$

Menurut Ahmed, dkk (2016:28), perbandingan hasil ATM dengan metode lain pada beberapa contoh yang diberikan ditunjukkan pada Tabel 2.18.

Tabel 2. 18 Perbandingan Hasil yang Diperoleh dari Beberapa Contoh dan Metode

Metode	Total Biaya Transportasi			
	Ex.1	Ex.2	Ex.3	Ex.4
<i>North West Corner Method</i> (NWC)	4400	4160	540	1500
<i>Least Cost Method</i> (LCM)	2900	3500	435	1450
<i>Vogel's Approximation Method</i> (VAM)	2850	3620	415	1390
<i>Average Cost Method</i> (ACM)	2900	3320	455	1440
<i>Proposed Approach</i> (ATM)	2850	3320	415	1390
Solusi Optimal (Metode Simpleks)	2850	3320	410	1390

Sumber: Ahmed dkk (2016:28).

Dari Tabel 2.18, ATM memberikan solusi yang mendekati solusi optimal dibandingkan dengan metode NWC, LCM, VAM, atau ACM. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penerapan ATM memberikan solusi yang lebih baik atau mendekati solusi optimal dengan memastikan biaya transportasi minimum. Hal ini akan membantu untuk mencapai tujuan bagi perusahaan yang ingin memaksimalkan keuntungan dengan meminimalkan biaya transportasi.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa *Allocation Table Method* (ATM) merupakan sebuah pendekatan terbaru model transportasi dengan memberikan solusi lebih baik yang mendekati optimal. Pada penelitian ini untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi LPG 3 kg PT Dwi Putera Kencana Bhakti ke konsumen menggunakan ATM.

2.7 Monograf

Monograf adalah sebutan lain untuk buku dan digunakan untuk membedakan terbitan tersebut dengan terbitan berseri/berkala. Monograf berisi satu topik atau sejumlah topik (subjek) yang berkaitan, dan umumnya ditulis oleh satu orang atau lebih. Selain itu, monograf merupakan terbitan tunggal yang selesai dalam satu jilid dan tidak berkelanjutan (Prytherch, 2005).

Monograf adalah suatu tulisan ilmiah dalam bentuk buku yang substansi pembahasannya pada satu hal saja pada bidang ilmu tertentu dan merupakan terbitan tunggal dalam satu jilid dan tidak berkelanjutan (Ekasetya, 2016). Monograf (buku) mempunyai ciri-ciri, Isinya membahas tentang satu permasalahan pokok walaupun terdiri dari beberapa makalah, dalam bentuk jilid, mempunyai halaman judul, mempunyai daftar isi, teks terdiri dari bab-bab, terdapat pendahuluan atau kata pengantar (Giyatmi, 2016: 6).

Definisi monograf adalah terbitan yang bukan terbitan berseri yang lengkap dalam satu volume atau sejumlah volume yang sudah ditentukan sebelumnya (Kemala, 2014). Adapun ciri-ciri monograf, yaitu:

- a) isinya membahas satu pokok permasalahan;
- b) berjilid;
- c) terdapat halaman judul;
- d) terdapat daftar isi;
- e) terdapat lembar pendahuluan dan /atau kata pengantar;
- f) terbit dalam satu jilid atau beberapa volume dengan bentuk jilid yang sama.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa monograf merupakan suatu karya ilmiah dalam bentuk buku yang membahas tentang satu topik dalam ilmu tertentu. Topik yang dibahas dalam penelitian ini yaitu program linier masalah transportasi dengan *Allocation table Method* (ATM).

2.8 Profil Perusahaan



Gambar 2. 5 PT Dwi Putera Kencana Bhakti

Gas Elpiji dalam bahasa Inggris disebut LPG (*Liquified Petroleum Gas*) merupakan gas alam yang disimpan dalam sebuah tabung logam dalam wujud cairan. Pendistribusian gas elpiji ke masyarakat sepenuhnya dilakukan oleh Pertamina dengan sistem *close loop supply chain*, yaitu suatu aliran produk mulai dari konsumen kembali ke pabrik untuk diproses ulang kemudian kembali lagi ke konsumen sebagai barang baru. Alur distribusi LPG 3 kg yang pertama adalah berasal dari Depot LPG. Kemudian dari Depot LPG jalur berikutnya disebut SPPBE (Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji) yang dikelola oleh Pertamina dan pihak swasta, setelah itu LPG diterima oleh agen. Agen elpiji inilah yang berhubungan langsung dengan pengecer, warung atau konsumen (Anonim, 2012).

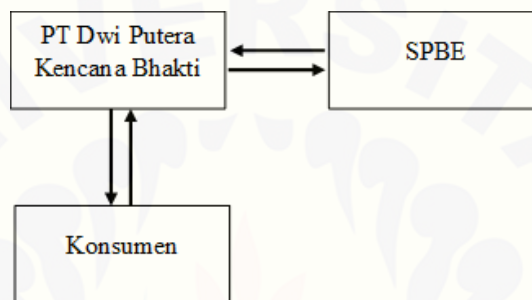
PT Dwi Putera Kencana Bhakti yang berdiri 02 Desember 2009 merupakan salah satu agen LPG 3 kg yang berada di Jember. PT Dwi Putera Kencana Bhakti terletak di Jalan Teuku Umar V/41 RT 04/04 Kecamatan Kebonsari Kabupaten Jember yang tugasnya untuk menyalurkan barang subsidi LPG ke konsumen yang tepat sasaran. LPG 3 kg yang merupakan barang subsidi pemerintah harus di distribusikan langsung ke konsumen akhir tidak diperuntukan untuk restoran maupun hotel.

Transportasi yang dimiliki PT Dwi Putera Kencana Bhakti ada 6 truk, 4 pickup A dan 3 pickup B. Rata-rata untuk mendistribusikan LPG sebuah truk memuat 560 tabung, pickup A memuat 200 tabung, sedangkan pickup B memuat 180 tabung. Pendistribusian ke sekitar Puger, Wuluhan, Summersari, Mumbulsari, Kalisat, Rambipuji, Ambulu, Kaliwates, Kencong, Jenggawah, dan Patrang. Perusahaan dalam pengisian tabung LPG bersumber dari Stasiun Pengisian Bahan Bakar Elpiji (SPBE) PT Tri Tunggal Abadi dan PT Bumi Gasindo Raya. Pengisian tabung LPG dilakukan setiap hari kecuali hari libur. Pengisian dalam satu hari ada 6 truk pengisian kecuali hari senin 7 truk dan masing-masing truk mengangkut 560 tabung LPG. Jadi rata-rata ada 3.360 tabung yang siap untuk di distribusikan tiap harinya., kecuali hari senin 3920 tabung.

Perusahaan mempunyai total 28 karyawan yang terdiri dari karyawan kantor, pengangkut, supir dan kernet. Karyawan kantor yang menangani masalah

pendistribusian mengatakan bahwa keuntungan LPG yang diterima perusahaan kecil kurang lebih 10% belum lagi untuk gaji karyawan dan biaya transportasi menjadikan sebuah permasalahan di dalam perusahaan tersebut.

Berdasarkan informasi di atas, penelitian ini dilakukan di PT. Dwi Putera Kencana Bhakti dengan tujuan untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi LPG 3 kg menggunakan model transportasi dengan pendekatan *Allocation Table Method* (ATM) sehingga dapat meningkatkan keuntungan dengan meminimumkan biaya transportasi.



Gambar 2. 6 Alur Pendistribusian LPG 3 kg

2.9 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dalam penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Ahmed, dkk yang berjudul “*A New Approach to Solve Transportation Problems*”. Hasil dari penelitian tersebut yaitu pendekatan terbaru dikenal dengan *Allocation Table Method* (ATM) yang memberikan solusi dalam meminimumkan biaya transportasi seperti beberapa contoh pada Tabel. 2.10 memberikan hasil lebih baik atau mendekati optimal dibandingkan dengan metode yang lain seperti NWC, LCM, VAM, dan lain-lain.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan bab yang membahas tentang metodologi yang digunakan untuk melakukan penelitian yang meliputi: jenis penelitian, daerah dan subjek penelitian, prosedur penelitian, definisi operasional, teknik pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian ini dapat memberikan gambaran secara menyeluruh tentang tahapan yang dilakukan dalam kegiatan penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian terapan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian terapan (*Applied Research*) adalah jenis penelitian yang dilakukan berkenaan dengan kenyataan-kenyataan praktis, penerapan, dan pengembangan ilmu pengetahuan yang dihasilkan oleh penelitian dasar dalam kehidupan nyata.

Pendekatan kuantitatif menurut Arikunto (2006: 12), pendekatan menggunakan angka, berawal dari mengumpulkan data, menafsirkan/menerjemahkan data serta hasilnya. Menurut Sugiyono (2003: 14), penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan cara memperoleh data yang berbentuk angka.

Sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian riset terapan ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dalam bentuk angka-angka yang diperoleh di lapangan. Metode ini dipilih untuk memberikan hasil akhir dari perhitungan biaya distribusi menggunakan ATM pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti.

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian

Daerah penelitian merupakan tempat dimana penelitian ini dilaksanakan. Penelitian ini mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya:

- a) pada PT. Dwi Putera Kencana Bhakti belum pernah dilakukan penelitian yang sejenis;
- b) LPG 3 kg merupakan produk subsidi dari pemerintah;
- c) PT Dwi Putera Kencana Bhakti mempunyai cukup banyak konsumen karena LPG merupakan kebutuhan primer atau sehari-hari masyarakat;

- d) adanya ketersediaan dari pihak perusahaan sebagai objek penelitian.

Subjek penelitian ini merupakan subjek yang akan diteliti. Subjek tersebut adalah karyawan PT Dwi Putera Kencana Bhakti yang terletak di Jalan Teuku Umar V/41 RT 04/04 Kecamatan Kebonsari Kabupaten Jember. Data-data yang diperlukan dalam penelitian yaitu biaya distribusi, total persediaan dalam satu bulan, total permintaan satu bulan, sistem distribusi, dan lain-lain.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan uraian yang terbatas pada setiap istilah yang digunakan dalam penelitian agar tidak terjadi salah penafsiran. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a) proses distribusi adalah penyelenggaraan segala kegiatan PT Dwi Putera Kencana Bhakti yang tercakup dalam pengangkutan barang oleh dari PT Dwi Putera Kencana Bhakti kepada pelanggan di berbagai kecamatan di Jember. Tidak semua kendaraan yang digunakan dalam penelitian hanya beberapa truk atau *pick up* yang digunakan dengan kriteria semua mendistribusikan ke kecamatan yang sama jika tidak mendistribusikan di kecamatan yang sama maka di asumsikan semua kendaraan mendistribusikan ke kecamatan yang sama.
- b) *Allocation Table Method* merupakan metode yang digunakan untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi atau biaya transportasi pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti.
- c) biaya transportasi adalah biaya yang muncul karena adanya aktivitas distribusi LPG setiap bulan dengan sumber beberapa truk atau *pick up* yang mendistribusikan ke berbagai kecamatan di Jember pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti.
- d) model biaya transportasi adalah cara untuk mengartikan atau menerjemahkan suatu permasalahan dalam model transportasi dari permasalahan program linier.
- e) biaya minimum adalah biaya yang paling minimum yang dikeluarkan untuk biaya transportasi distribusi LPG 3 kg.

- f) monograf atau disebut juga suplemen bahan ajar. Penelitian ini digunakan sebagai suplemen pembelajaran pokok bahasan program linier pada masalah transportasi.

3.4 Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer (empiris), yaitu pendekatan dengan menggunakan fakta yang objektif yang didapat dari penelitian langsung yaitu data yang diperoleh dari hasil wawancara langsung pemilik sekaligus karyawan yang menangani masalah pendistribusian. Data yang diperoleh dari data primer yaitu keuntungan penjualan dari per tabung LPG, alamat tempat pendistribusian, alat yang digunakan dalam pendistribusian, jumlah tenaga kerja, proses pendistribusian, dan lain-lain. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh oleh peneliti secara tidak langsung yaitu jarak dari agen ke pangkalan yang didapat dari *Google Map*.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah dalam penelitian untuk mencapai tujuan dalam penelitian. Prosedur penelitian penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi LPG 3 kg Sebagai Monograf dapat dilihat pada Gambar 3.1:

a) pendahuluan

kegiatan pendahuluan pada penelitian ini adalah menentukan daerah penelitian dengan melakukan wawancara dengan pihak perusahaan. Setelah mendapat persetujuan dari pihak perusahaan, selanjutnya berkoordinasi dengan karyawan kantor yang menangani sistem pendistribusian untuk menentukan jadwal penelitian, kemudian membuat surat izin untuk melakukan penelitian di perusahaan.

b) kepustakaan

kepustakaan dalam penelitian ini untuk mencari informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang sedang diteliti. Informasi tersebut dapat diperoleh dari jurnal-jurnal, skripsi, tesis, disertasi, buku-buku atau sumber tertulis lainnya.

c) instrumen penelitian

instrumen penelitian terdiri dari pedoman wawancara. Pedoman wawancara digunakan sebagai instrumen untuk mencari data-data yang diperlukan dengan lebih mendalam agar mendapatkan data yang baik untuk dianalisis.

d) uji validasi instrumen penelitian

uji validitas dilakukan untuk instrumen pedoman wawancara. Validasi instrumen dilakukan oleh dua validator yaitu dua dosen ahli dari Pendidikan Matematika Universitas Jember. Setelah kedua instrumen divalidasi oleh validator dan dinyatakan valid, maka dilanjutkan kegiatan selanjutnya. Jika instrumen dinyatakan tidak valid maka instrumen harus direvisi kemudian dilakukan uji validitas kembali sampai instrumen dinyatakan valid.

e) pengumpulan data

pengumpulan data dilakukan untuk mencari biaya transportasi per tabung yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah transportasi. Pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan wawancara dan dokumentasi.

f) model transportasi

model transportasi dalam bentuk program linier dilakukan sebagai langkah awal untuk menyelesaikan masalah transportasi sebelum pada metode ATM yaitu mencari fungsi tujuan, fungsi kendala serta variabel basis.

g) solusi ATM

solusi ATM merupakan solusi dari perhitungan menggunakan *Allocation Table Method* (ATM). ATM merupakan metode transportasi dengan pendekatan terbaru dan membutuhkan data permintaan, kapasitas produksi, serta hal-hal yang berhubungan dengan proses distribusi.

h) solusi metode simpleks

solusi metode simpleks merupakan solusi dari hasil perhitungan masalah transportasi dengan menggunakan simpleks *online* yaitu *Mathtools*. Metode simpleks digunakan untuk mencari solusi optimal pada permasalahan transportasi.

i) analisis data

pada tahap ini, analisis hasil perhitungan biaya transportasi distribusi atau solusi dengan menggunakan ATM dan metode simpleks kemudian dibandingkan untuk mengetahui solusi ATM mendekati solusi optimal.

j) kesimpulan

pada tahap ini, dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tahap ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini.

k) monograf

pada tahap ini dilakukan pembuatan suplemen pembelajaran atau monograf penerapan *Alocation Table Method* (ATM) dalam masalah nyata yaitu masalah transportasi distribusi LPG 3 kg sesuai dengan syarat monograf.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data agar mudah dalam memperoleh informasi. Instrumen yang digunakan yaitu pedoman wawancara.

Peran peneliti sebagai perencana, pengumpul data, pengolah data, penganalisis, dan pelopor dalam penelitian ini. Pedoman wawancara sebagai acuan untuk memberikan pertanyaan kepada objek penelitian yaitu PT Dwi Putera Kencana Bhakti. Wawancara yang digunakan adalah *semi-structural* yaitu pertanyaan yang ditunjukkan kepada objek penelitian dapat dikembangkan oleh secara seponatan sesuai dengan kondisi lapangan. Menurut Sugiyono (2012: 82), wawancara semi struktural ini lebih efisien karena dalam pelaksanaannya lebih bebas dibandingkan wawancara terstruktur. Instrumen digunakan untuk mengukur kevalidan. Adapun indikator kevalidan dalam menilai pedoman wawancara sebagai berikut:

- a) aspek format, meliputi (i) kejelasan petunjuk pedoman; (ii) kesesuaian ukuran teks dan tabel; (iii) kesesuaian ukuran dan jenis huruf
- b) aspek isi, meliputi (i) kedalaman data yang akan digali
- c) aspek bahasa, meliputi (i) ketepatan struktur kalimat; (ii) keefektifan kalimat; (iii) kesesuaian bahasa yang digunakan komunikatif; (iv) pemahaman

terhadap pesan atau informasi; (v) kesesuaian tata bahasa; (iv) kesesuaian ejaan.

3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data (Arikunto, 2006: 222). Dalam penulisan ini, metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a) *interview*

interview merupakan suatu cara untuk mendapatkan suatu data maupun informasi dengan tanya jawab secara langsung kepada subjek penelitian. Menurut Berger (dalam Kriyantono 2000: 111) mengatakan bahwa wawancara adalah sebuah percakapan antara pewawancara dengan pihak yang bersedia untuk diwawancarai yang harapannya untuk mendapatkan informasi yang penting tentang suatu objek. Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya. Penelitian ini tanya jawab dilakukan dengan karyawan yang menangani pendistribusian dengan memberi pertanyaan tentang data mengenai sumber (pabrik, gudang, atau distributor), tujuan pendistribusian, biaya transportasi distribusi, bagian proses distribusi, dan alat transportasi distribusi yang digunakan. Hal yang dilakukan sebelum melakukan wawancara yaitu membuat pedoman wawancara agar mendapatkan data hasil pengamatan sesuai dengan tujuan penelitian.

b) dokumentasi

dokumentasi adalah bentuk penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan dokumen atau arsip-arsip PT. Dwi Putera Kencana Bhakti yang berhubungan dengan masalah transportasi distribusi LPG.

3.8 Metode Analisis Data

Metode Analisis data merupakan tahapan akhir dalam sebuah penelitian. Data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data selanjutnya diklasifikasikan secara sistematis serta diolah dan dianalisis secara logis menurut rancangan penelitian yang telah ditetapkan. Analisis data adalah kegiatan yang dilakukan

setelah mengumpulkan data dan hasil penelitian kemudian dianalisis sehingga dapat diambil kesimpulan.

Sebelum menerapkan ATM untuk meminimumkan biaya transportasi LPG 3 kg, terlebih dahulu menganalisis kevalidan instrumen yang telah divalidasi oleh para ahli. Adapun langkah-langkah untuk melakukan analisis kevalidan adalah sebagai berikut:

- a) melakukan rekapitulasi data penilaian kevalidan pedoman wawancara ke dalam tabel yang meliputi aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai (V_{ji}) untuk setiap validator.
- b) menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus sebagai berikut.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \quad (3.1)$$

keterangan:

I_i = rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator

V_{ji} = data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n = banyak validator

- c) Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus sebagai berikut.

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ji}}{m} \quad (3.2)$$

keterangan:

A_i = rerata nilai untuk setiap aspek ke-i

I_{ji} = rerata untuk aspek ke-i terhadap indikator ke-j

m = banyaknya indikator dalam aspek ke-i

- d) Menentukan nilai rerata total validasi semua aspek dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{p} \quad (3.3)$$

keterangan:

V_a = nilai rerata total untuk semua aspek

A_i = rerata nilai untuk setiap aspek ke- i

p = banyaknya aspek

- e) Menentukan tingkat kevalidan berdasarkan kategori pada tabel di bawah ini.

Hasil nilai rerata total untuk semua aspek (V_a) kemudian diinterpretasikan dalam kategori validasi yang tersaji dalam Tabel 3.1.

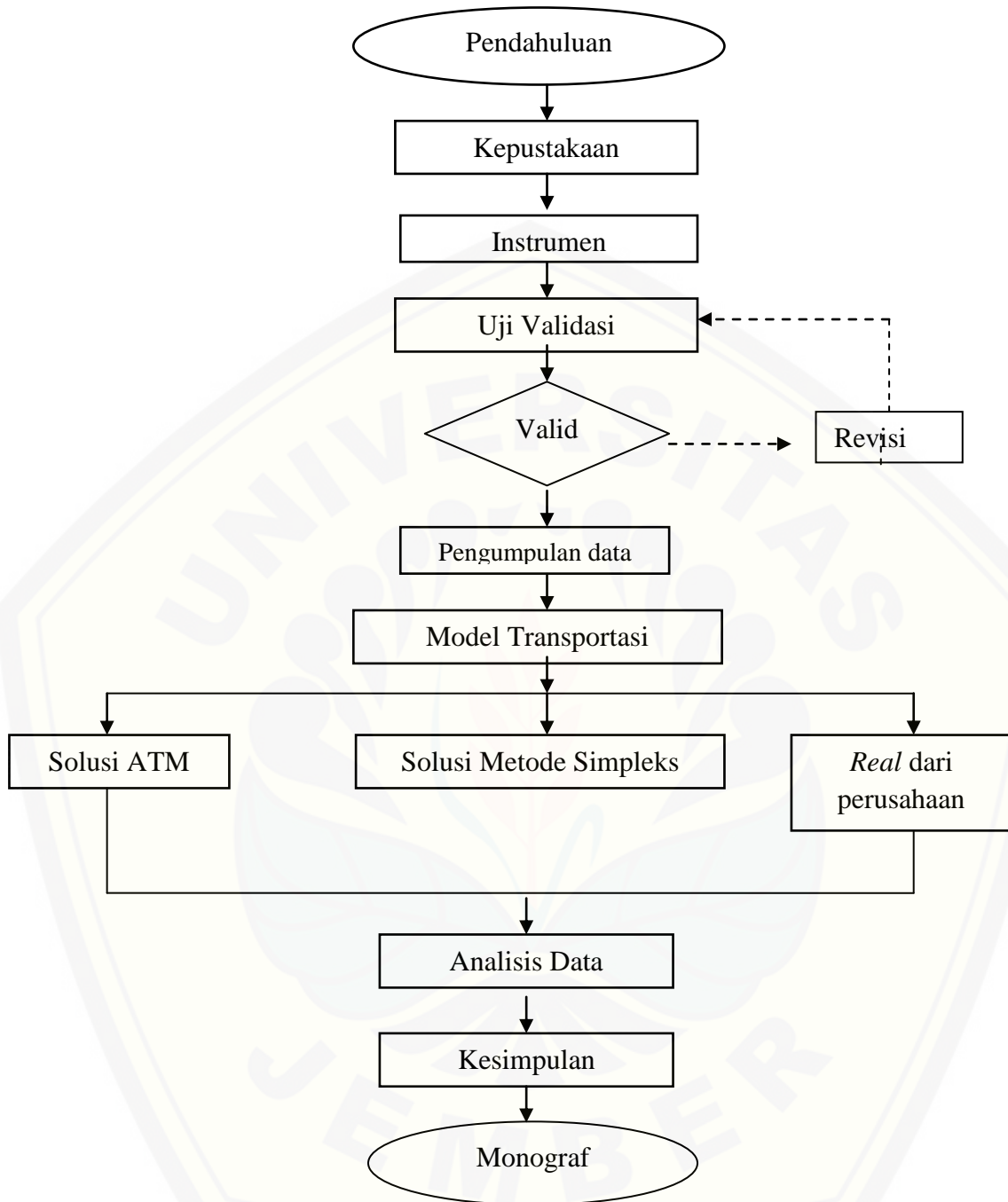
Tabel 3. 1 Tingkat Kevalidan

Nilai V_a	Tingkat Kevalidan
$1 \leq V_a < 2$	Tidak Valid
$2 \leq V_a < 3$	Kurang Valid
$3 \leq V_a < 4$	Valid
$V_a = 4$	Sangat Valid

(dimodifikasi dari Hobri, 2010)






Namun walaupun instrumen dikatakan valid, perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan validator.

Setelah melakukan analisis kevalidan instrumen kemudian mencari biaya transportasi LPG 3 kg pertabung dari data-data yang sudah terkumpulkan. Kemudian membuat model transportasi dalam bentuk program linier dan diselesaikan menggunakan *Allocation Table Method* (ATM) serta metode simpleks dengan *Mathtools*. Setelah diperoleh solusi menggunakan metode ATM, selanjutnya di bandingkan dengan solusi optimal menggunakan metode simpleks. Hasil perbandingan yang diperoleh kemudian dianalisis dan diharapkan solusi ATM mendekati solusi metode simpleks. Model transportasi tersebut di validasi dengan metode triangulasi. Triangulasi Menurut Moleong (2012), triangulasi merupakan metode pemeriksaan data yaitu membandingkan data dengan yang lain sebagai pengecekan. Pada penelitian ini teknik triangulasi yang digunakan yaitu triangulasi model transportasi dengan data biaya transportasi Riil yang dikeluarkan perusahaan. Jika model transportasi diselesaikan dengan menggunakan metode simpleks dan menghasilkan solusi minimal sama dengan Riil perusahaan dan tidak lebih maka model transportasi tersebut dinyatakan valid. Setelah melakukan analisis penerapan dan analisis data maka dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah. Selanjutnya membuat suplemen pembelajaran atau monograf dan divalidasi oleh validator.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Keterangan:

-  : Kegiatan awal dan akhir
-  : Kegiatan penelitian
-  : Alur kegiatan
-  : Alur kegiatan jika diperlukan
-  : Analisis uji

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. bentuk model biaya transportasi distribusi produk LPG 3 kg yaitu

Minimum $Z =$

$$464 X_{11} + 4532 X_{12} + 890 X_{13} + 486 X_{14} + 692 X_{15} + 2477 X_{16} + 1256 X_{17} + 418 X_{18} + 619 X_{19} + 1437 X_{110} + 3753 X_{111} + 970 X_{21} + 4041 X_{22} + 752 X_{23} + 1366 X_{24} + 597 X_{25} + 1994 X_{26} + 1331 X_{27} + 801 X_{28} + 1504 X_{29} + 1272 X_{210} + 2941 X_{211} + 1306 X_{31} + 3666 X_{32} + 1435 X_{33} + 1137 X_{34} + 539 X_{35} + 1820 X_{36} + 1153 X_{37} + 4306 X_{38} + 2463 X_{39} + 1141 X_{310} + 2707 X_{311}$$

Fungsi Kendala:

$$\begin{aligned} X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{110} + X_{111} &\leq 65277 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} + X_{27} + X_{28} + X_{29} + X_{210} + X_{211} &\leq 35992 \\ X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} + X_{36} + X_{37} + X_{38} + X_{39} + X_{310} + X_{311} &\leq 25607 \\ X_{11} + X_{21} + X_{31} &= 33161 \\ X_{12} + X_{22} + X_{32} &\geq 845 \\ X_{13} + X_{23} + X_{33} &= 8896 \\ X_{14} + X_{24} + X_{34} &= 12219 \\ X_{15} + X_{25} + X_{35} &\geq 5234 \\ X_{16} + X_{26} + X_{36} &\geq 1312 \\ X_{17} + X_{27} + X_{37} &\geq 4486 \\ X_{18} + X_{28} + X_{38} &= 12105 \\ X_{19} + X_{29} + X_{39} &= 14481 \\ X_{110} + X_{210} + X_{310} &\geq 2627 \\ X_{111} + X_{211} + X_{311} &\geq 834 \\ X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{110}, X_{111}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, \\ X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}, X_{28}, X_{29}, X_{210}, X_{211}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{36}, \\ X_{37}, X_{38}, X_{39}, X_{310}, X_{311} &\geq 0 \end{aligned}$$

2. hasil dari penerapan ATM pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti dapat meminimumkan biaya transportasi distribusi LPG sebesar Rp 63.651.460,00 solusi tersebut lebih baik dibandingkan dengan biaya sebelum perusahaan melakukan perhitungan ATM dengan selisih sebesar Rp 3.768.788,00. Sedangkan selisih antara biaya ATM dengan solusi optimal sebesar Rp 316.875,00.
3. monograf dari penyelesaian model transportasi digunakan sebagai bahan ajar dalam matakuliah riset operasi yang mempunyai ciri khusus yaitu:
 - a) bahasa yang digunakan lebih mudah dipahami para pembaca, serta langkah-langkah penyelesaian yang detail.
 - b) disajikan dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) yaitu sebuah pendekatan dengan melibatkan lingkungan sekitar atau pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan RME tidak perlu dibawa ke dunia nyata, cukup hal-hal yang berhubungan dengan masalah nyata yang dipikirkan.
 - c) berisi mengenai metode dalam menyelesaikan masalah transportasi yang belum pernah diajarkan saat perkuliahan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan *Allocation Table Method* (ATM), maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan metode lain.
2. Kepada perusahaan, penelitian ini dapat dijadikan pedoman untuk memaksimalkan keuntungan dengan meminimumkan biaya transportasi.
3. Kepada perusahaan, sebaiknya pendistribusian sesuai dengan besarnya kapasitas yang optimal supaya tidak terjadi kenaikan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, Mollah Mesbahuddin dkk. 2016. *A New Approach to Solve Transportation Problems*. [online]. https://file.scirp.org/pdf/OJOp_2016030413422918.pdf. [Diakses pada tanggal 07 Oktober 2017].
- Angipora, M.P. 2008. *Dasar-Dasar Pemasaran*. Cetakan Ketujuh. Jakarta: Penerbit PT. Raja Grafindo Persada.
- Anonim. 2012. *Gambaran Singkat Jadi Sub Agen Elpiji 3 Kg*. [online]. <https://www.kerjausaha.com/2012/08/gambaran-singkat-menjadi-sub-agen-gas.html>. [Diakses pada tanggal 07 Januari 2018].
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik, Ed. Revisi VI Cetakan Ketigabelas*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiarto, Arif. 2007. *Jasa-jasa Audit*. Jakarta: Salemba Empat.
- Dumairy. 1999. *Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi*. BPFE : Yogyakarta.
- Esther, dkk. 2013. *Penerapan Model Linear Gola Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi*. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW.
- Ekasetya, Sendi. 2016. Pengertian Karya Ilmiah. [online]. <http://ditsdm.ipb.ac.id>. [Diakses pada tanggal 07 Oktober 2017].
- Giyatmi. 2016. *Membudayakan Menulis Buku Ajar Workshop Budaya Menulis Di Kampus*. Jakarta.
- Hansen dan Mowen. 2009. *Akuntansi Manajerial*. Terjemahan Deny Arnos Kwary. Jakarta: Salemba Empat.

- Heizer Jay, Render Barry. 2005. *Operations Management*. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, Eddy. 2008. *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Jakarta: Grasindo.
- Hiller, Frederick S. and Lieberman, Gerald J. 1990. *Introduction to Operations Research*. New York. McGraw-hill Publishing Company.
- Hobri. (2010). *Metode Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Ibnas, Risnamawati. 2014. *Optimalisasi Kasus Pemrograman Linear Dengan Metode Grafik Dan Simpleks*. [online]. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/msa/article/download/573/569>. [Diakses pada tanggal 15 Desember 2017].
- Keegan, Warren J. 2000. *Manajemen Pemasaran Global Edisi ke-6*. Penerbit FE-UI: Jakarta.
- Kemala, Myrna Indah. 2014. *Monograph*. <http://maestro.unud.ac.id>. [21 November 2017].
- Kriyantono, Rachmat. 2000. *Riset Komunikasi*. Jakarta : Kencana.
- Kotler, P. dan Amstrong, G. 2009. *Dasar-Dasar Pemasaran*. Jakarta: PT. Prenhalindo.
- Moleong, L J. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rsdakarya.
- Mulyadi, 2005. *Akuntansi Biaya*. Edisi Kelima. UPPAMP YKPN Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.
- Mulyono, Sri. 2002. *Riset Operasi*. Jakarta: LPEM UI.
- Nur'safara, Ulvinda M. 2015. *Optimasi Produksi Dengan Menggunakan Metode Grafis Untuk Menentukan Jumlah Produk Yang Optimal (Kasus Pada House Of Leather Bandung)*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Prastyo, Suseno Budi. 2008. *Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)*. [online]. <https://core.ac.uk/download/pdf/12218059.pdf>. [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2017].
- Prawirosetono, Suyadi. 2007. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Prytherch. 2005. *Harrod's Librarians Glossary*. Ebook. <https://books.google.co.id/books?id=aOEFDAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id>. [diakses pada tanggal 16 Desember 2017].
- Rachman, Taufiqul. 2015. *Riset Operasi*. Universitas Esa Unggul.
- Saladin, Djaslim. 2006. *Manajemen Pemasaran*. Edisi IV. Bandung : Linda Karya.
- Siswanto. 2007. *Operations Research*. Jakarta: Erlangga.
- Siswanto. 1992. *Pemrograman Linier lanjutan*. Yogyakarta: Universitas Atmaja.
- Sriwidadi , Teguh & Agustina, Erni. 2013. *Analisis Optimalisasi Produksi Dengan Linear Programming Melalui Metode Simpleks*. [online]. <http://journal.binus.ac.id/index.php/BBR/article/viewFile/1386/1247>. [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2017].
- Subagyo, Pangestu, dkk. 2000. *Dasar-Dasar Operations Research*. Yogyakarta: Penerbit BPFE.
- Sugioko, A. 2013. *Perbandingan Algoritma Bee Colony dengan Algoritma Bee Colony Tabu List dalam Penjadwalan FlowShob*. Jurnal Metris. 14: 113-120.
- Sugiyono. 2003. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Pusat Bahasa Depdiknas.
- Sugiyono, Prof. Dr. 2012. *Metodologi Penelitian kuantitatif, Kualitatif, R dan D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sunyoto, Danang. 2013. *Dasar-dasar Manajemen Pemasaran*. Yogyakarta: CAPS.
- Supranto, J. 1980. *Linear Programming*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia: Jakarta.
- Surachman, & Astuti, M. 2015. *Operations Research*. Malang.
- Swastha, Basu. 2000. *Pengantar Bisnis Modern, Pengantar Ekonomi Perusahaan Modern*. Jakarta : Liberty.
- Taha, H. A. (2007). *Operation Research* (8th ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Tim Penyusun Kamus Pembinaan dan pengembangan Bahasa Indonesia. Cet. ke-3. 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka.

Tjiptono, Fandy, 2008. *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*, Edidi Revisi, Alfabeta: Bandung.

Universitas Jember. 2001. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember : Badan Penerbit Universitas Jember.



Lampiran A. Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Penerapan <i>Allocation Table Method</i> (ATM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 Kg (Sebagai Monograf)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah model biaya transportasi distribusi produk LPG 3 kg? 2. Bagaimanakah penerapan <i>Allocation Table Method</i> (ATM) untuk menyelesaikan 	<i>Allocation Table Method</i> (ATM), Biaya Transportasi Distribusi, Model Transportasi, Solusi Optimal, Monograf.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Model transportasi distribusi prodk LPG 3 2. <i>Allocation Table Method</i> (ATM) <ol style="list-style-type: none"> a. buatlah sebuah Transportation Table (TT) dari masalah transportasi yang diberikan b. pastikan apakah transportation Problem (TP) seimbang atau tidak. Jika tidak seimbang buatlah seimbang dengan modifikasi tabel dengan dummy. Jika permintaan > penawaran ditambahkan baris dummy dan jika permintaan < penawaran ditambahkan kolom dummy. c. Pilih Minimum Odd Cost (MOC) dari semua sel biaya TT. Jika tida ada biaya ganjil, terus membagi dengan 2 (dua) samaoai mendapatkan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentasi (PT Dwi Putera Kencana Bhakti) 2. Wawancara 3. Kepustakaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Subjek Penelitian: PT Dwi Putera Kencana Bhakti 2. Jenis Penelitian: Riset Terapan 3. Metode Pengumpulan Data <ol style="list-style-type: none"> a. Dokumentasi b. Wawancara 4. Metode analisis data : <ol style="list-style-type: none"> a. Analisis data hasil dokumentasi

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
	<p>model biaya transportasi produk LPG 3 Kg?</p> <p>3. Bagaimanakah monograf dari penyelesaian model biaya transportasi dengan menggunakan <i>Allocation Table Method</i> (ATM)?</p>		<p>setidaknya biaya ganjil.</p> <p>d. Buatlah tabel baru yang dikenal sebagai Allocation Table (AT) dan MOC tetap. Kurangi seluruh biaya ganjil pada sel dengan MOC yang telah terpilih. Nilai sel tersebut dinamakan sebagai Allocation Cell Value (ACV) di AT.</p> <p>e. Mulailah alokasi dari minimum penawaran/permintaan. Alokasikan minimum penawaran/permintaan di tempat ACV yang bernilai ganjil pada awalnya di AT yang terbentuk pada langkah ke 4. Jika permintaan sudah terpenuhi hapus barisnya.</p> <p>f. Identifikasi ACV minimum dan alokasikan minimum penawaran/permintaan di tempat yang dipilih ACV di AT. Dalam kasus ACV yang sama, pilih ACV dimana alokasi minimum dapat dilakukan. Pada kasus alokasi yang sama di ACV, pilih sel biaya minimum yang</p>		<p>b. Analisis data hasil wawancara</p> <p>c. Analisis data hasil perhitungan</p>

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
			<p>sesuai dengan sel biaya dari TT yang terbentuk pada langkah-a (yaitu sel biaya minimum ini dapat ditemukan dari TT yang dibangun pada langkah a).</p> <p>g. Ulangi langkah f sampai permintaan dan penawaran habis.</p> <p>h. Transfer alokasi ini ke TT asli. Hitung total biaya transportasi TT. Perhitungan ini adalah jumlah biaya produk dan nilai alokasi TT yang sesuai.</p> <p>3. penyelesaian model transportasi menggunakan Allocayion Table Method (ATM) (Sebagai Monograf).</p>		

Lampiran B. Pedoman Wawancara Sebelum Revisi**PEDOMAN WAWANCARA
SEBELUM REVISI**

A. Petunjuk wawancara sebagai berikut.

1. Wawancara dilakukan sebelum diperoleh hasil perhitungan menggunakan metode ATM.
2. Proses wawancara didokumentasikan menggunakan media audio visual.

B. Adapun pertanyaan-pertanyaan pada pedoman wawancara berdasarkan aspek yang ingin digali sebagai berikut.

Aspek	Pertanyaan
Proses distribusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pendistribusi LPG 3 kg di PT Dwi Putera Kencana Bhakti ? 2. Dimana pendistribusian LPG 3 kg didistribusikan? 3. Apa faktor yang mempengaruhi pendistribusian LPG 3 kg?
Alat transportasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa jumlah alat transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan LPG 3 kg? 2. Apa jenis alat transportasi yang digunakan dalam proses distribusi LPG 3 kg? 3. Berapa jumlah tabung LPG 3 kg yang dapat diangkut pada masing-masing alat transportasi?
Biaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapakah biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk mendistribusikan LPG 3 kg ke konsumen? 2. Biaya apa saja yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan LPG 3 kg?
Permintaan dan persediaan LPG 3 kg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa jumlah persediaan LPG 3 kg di perusahaan?

Aspek	Pertanyaan
	2. Berapa jumlah permintaan LPG 3 kg?
Metode transportasi	1. Apakah perusahaan sudah pernah melakukan perhitungan tentang masalah biaya transportasi? Jika pernah, bagaimana perhitungan yang dilakukan perusahaan?



Lampiran B 1. Pedoman Wawancara Setelah Revisi**PEDOMAN WAWANCARA****SETELAH REVISI**

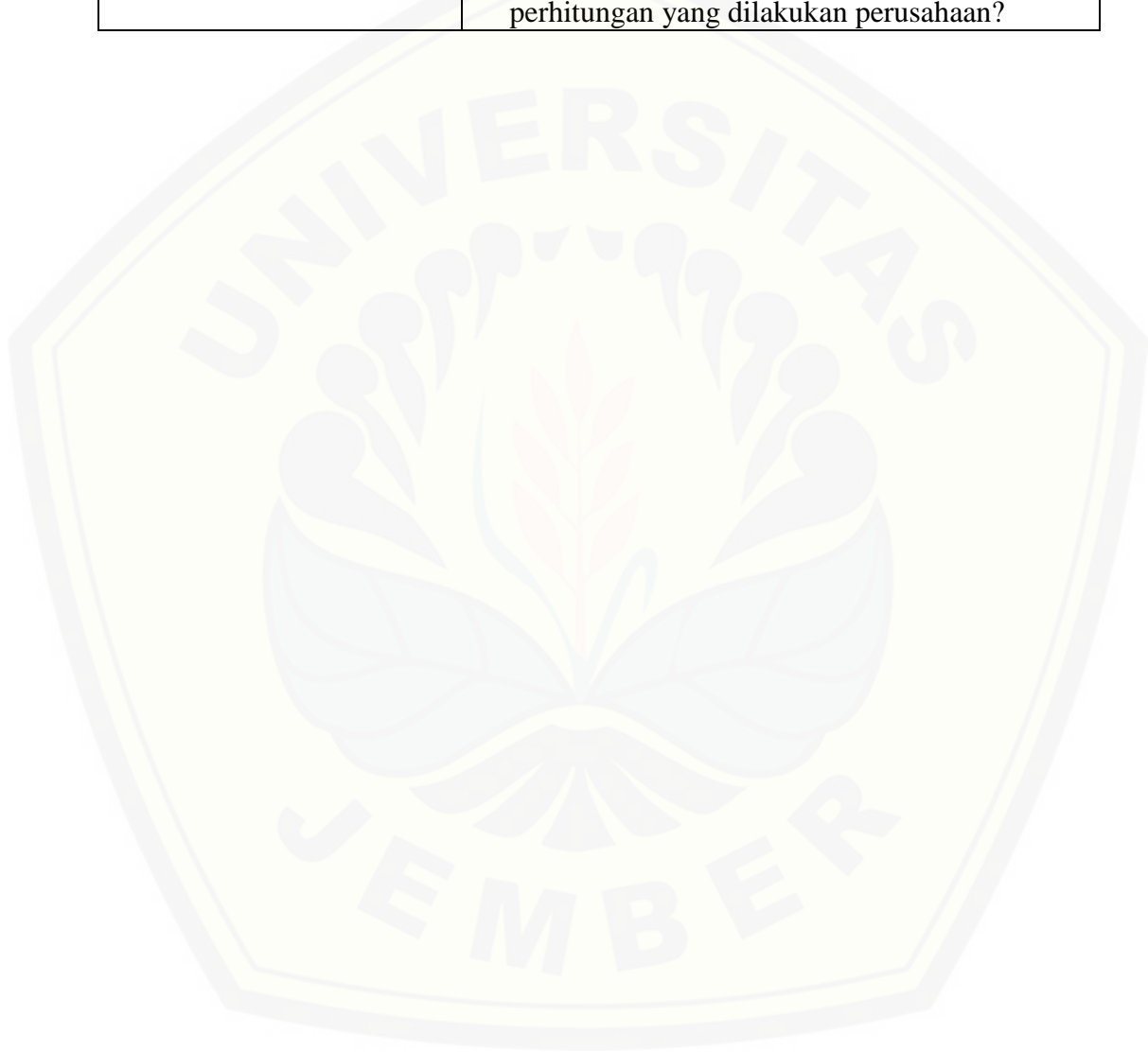
A. Petunjuk wawancara sebagai berikut.

1. Wawancara dilakukan sebelum diperoleh hasil perhitungan menggunakan *Allocation Table Method* (ATM).
2. Proses wawancara didokumentasikan menggunakan media audio visual.

B. Berikut merupakan daftar pertanyaan berdasarkan aspek yang ingin digali.

Aspek	Pertanyaan
Proses distribusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimana proses pendistribusi LPG 3 kg di PT Dwi Putera Kencana Bhakti? 2. Dimana LPG 3 kg akan didistribusikan? 3. Apakah ada faktor yang mempengaruhi biaya pendistribusian LPG 3 kg?
Alat transportasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis alat transportasi apa saja yang digunakan dalam proses distribusi LPG 3 kg? 2. Berapa jumlah alat transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan LPG 3 kg pada masing-masing alat transportasi? 3. Berapa jumlah tabung LPG 3 kg yang dapat diangkut pada masing-masing alat transportasi?
Biaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapakah biaya pada masing-masing transportasi yang dikeluarkan perusahaan untuk mendistribusikan LPG 3 kg ke konsumen? 2. Biaya apa saja yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan LPG 3 kg? 3. Apakah ada biaya atau upah untuk supir selain gaji pokok? 4. Apakah ada biaya perbaikan atau perawatan alat transportasi yang dikeluarkan oleh perusahaan? (jika ada) Berapa biaya yang dikeluarkan dalam satu bulan?
Permintaan dan persediaan LPG 3 kg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa jumlah persediaan LPG 3 kg di perusahaan? 2. Berapa jumlah permintaan LPG 3 kg per hari?
Harga LPG 3 kg	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berapa harga LPG 3 kg per tabung di PT Dwi Putera Kencana Bhakti?

Aspek	Pertanyaan
	2. Apakah ada pengaruh harga LPG 3 kg terhadap besar kecilnya jumlah permintaan?
Keuntungan	1. Berapa keuntungan yang didapat perusahaan tiap tabung LPG 3 kg?
Metode transportasi	2. Apakah perusahaan sudah pernah melakukan perhitungan tentang masalah biaya transportasi? (Jika pernah) Bagaimana perhitungan yang dilakukan perusahaan?



Lampiran B 2. Lembar Validasi Sebelum Revisi**LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA****SEBELUM REVISI****A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				
		b. Ukuran teks dan tabel				
		c. <u>Ukuran</u> dan jenis huruf				
2	Isi	Kedalaman data yang akan digali				
3.	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat				
		b. Keefektifan kalimat				
		c. Komunikatif				
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				
		e. Ketepatan tata bahasa				
		f. Ketepatan ejaan				

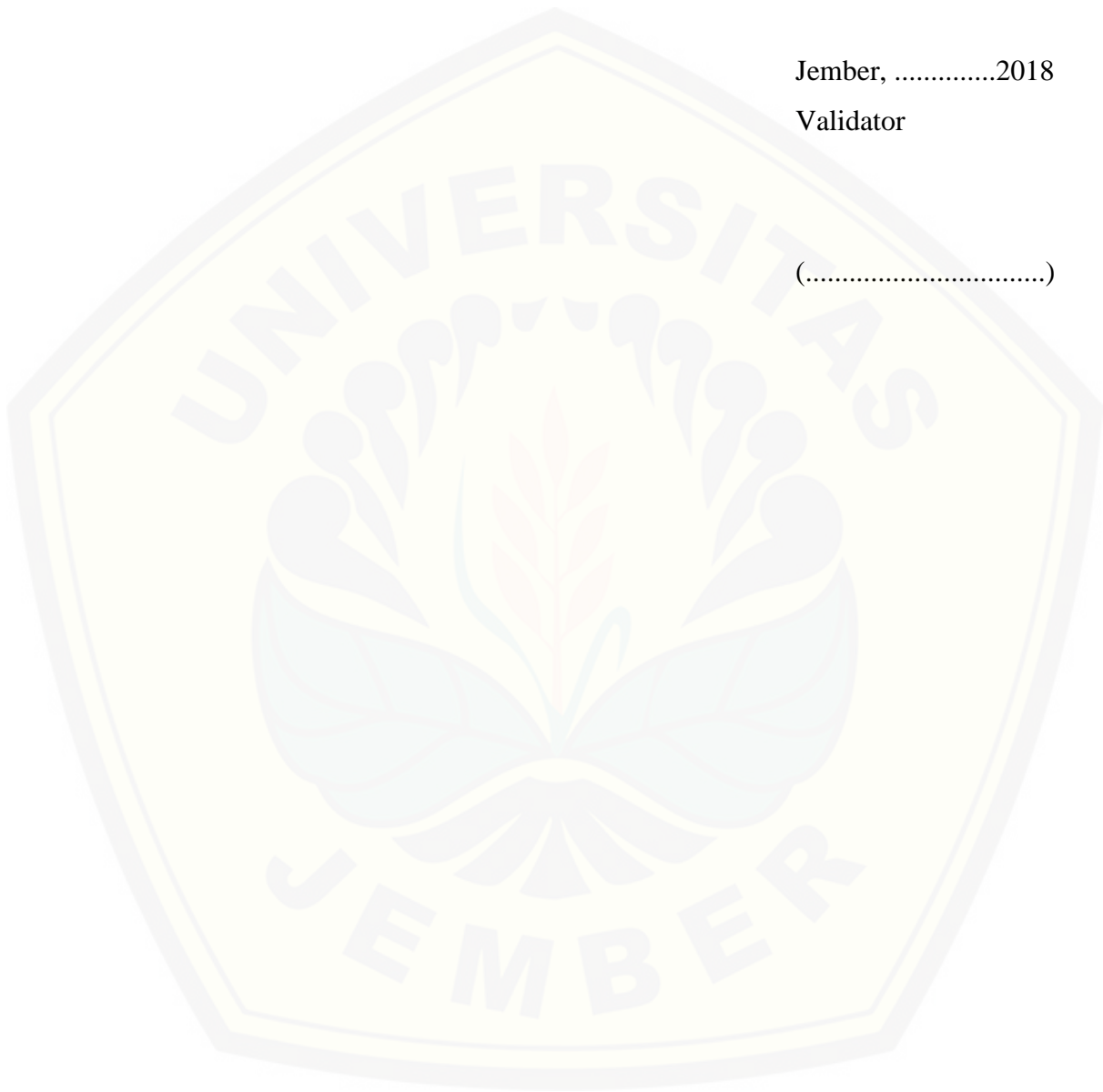
Saran revisi:

.....
.....

Jember,2018

Validator

(.....)



Lampiran B 3. Lembar Validasi Setelah Revisi**LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA****SETELAH REVISI****A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				
		b. Ukuran teks dan tabel				
		c. Ukuran dan jenis huruf				
2	Isi	Kedalaman data yang akan digali				
3.	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat				
		b. Keefektifan kalimat				
		c. Komunikatif				
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				
		e. Ketepatan tata bahasa				
		f. Ketepatan ejaan				

Saran revisi:

.....

Jember,2018

Validator

(.....)

Lampiran B 4. Pedoman Penilaian Lembar Validasi**PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR VALIDASI**

1. Validasi Format

Untuk aspek no. 1a

Skor	Indikator
1	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara sangat kurang
2	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara kurang
3	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara baik
4	Kejelasan petunjuk pedoman wawancara sangat baik

Untuk aspek no. 1b

Skor	Indikator
1	Ukuran teks dan tabel sangat kurang baik
2	Ukuran teks dan tabel kurang baik
3	Ukuran teks dan tabel baik
4	Ukuran teks dan tabel sangat baik

Untuk aspek no. 1c

Skor	Indikator
1	Ukuran dan jenis huruf sangat kurang baik
2	Ukuran dan jenis huruf kurang baik
3	Ukuran dan jenis huruf baik
4	Ukuran dan jenis huruf sangat baik

2. Validasi Isi

Untuk aspek no. 2

Skor	Indikator
1	Kedalaman data yang akan digali sangat kurang
2	Kedalaman data yang akan digali kurang
3	Kedalaman data yang akan digali baik
4	Kedalaman data yang akan digali sangat baik

3. Validasi bahasa

Untuk aspek no. 3a

Skor	Indikator
1	Ketepatan struktur kalimat sangat kurang
2	Ketepatan struktur kalimat kurang
3	Ketepatan struktur kalimat baik
4	Ketepatan struktur kalimat sangat baik

Untuk aspek no. 3b

Skor	Indikator
1	Keefektifan kalimat sangat kurang
2	Keefektifan kalimat kurang
3	Keefektifan kalimat baik
4	Keefektifan kalimat sangat baik

Untuk aspek no. 3c

Skor	Indikator
1	Bahasa yang digunakan sangat kurang komunikatif
2	Bahasa yang digunakan kurang komunikatif
3	Bahasa yang digunakan komunikatif
4	Bahasa yang digunakan sangat komunikatif

Untuk aspek no. 3d

Skor	Indikator
1	Pemahaman terhadap pesan atau informasi sangat kurang
2	Pemahaman terhadap pesan atau informasi kurang
3	Pemahaman terhadap pesan atau informasi baik
4	Pemahaman terhadap pesan atau informasi sangat baik

Untuk aspek no. 3e

Skor	Indikator
1	Ketepatan tata bahasa sangat kurang
2	Ketepatan tata bahasa kurang
3	Ketepatan tata bahasa baik
4	Ketepatan tata bahasa sangat baik

Untuk aspek no. 3f

Skor	Indikator
1	Ketepatan ejaan sangat kurang
2	Ketepatan ejaan kurang
3	Ketepatan ejaan baik
4	Ketepatan ejaan sangat baik

Lampiran B 5. Lembar Validasi Validator 1

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 1**

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara				✓
		b. Ukuran teks dan tabel				✓
		c. Ukuran dan jenis huruf				✓
2	Isi	Kedalaman data yang akan digali				✓
3.	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat				✓
		b. Keefektifan kalimat				✓
		c. Komunikatif				✓
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				✓
		e. Ketepatan tata bahasa				✓
		f. Ketepatan ejaan				✓

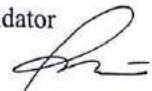
Saran revisi:

.....

.....

Jember, Jember, 1-2-2018

Validator


 Randi Pratomo M. SpB-Med
 NIP. 198806202015091002

Lampiran B 6. Lembar Validasi Validator 2

**LEMBAR VALIDASI
PEDOMAN WAWANCARA VALIDATOR 2**

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan tata bahasa dan tata tulis dalam memperoleh data yang diinginkan.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara			√	
		b. Ukuran teks dan tabel				√
		c. Ukuran dan jenis huruf				√
2	Isi	Kedalaman data yang akan digali			√	
3.	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat			√	
		b. Keefektifan kalimat			√	
		c. Komunikatif			√	
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi			√	
		e. Ketepatan tata bahasa			√	
		f. Ketepatan ejaan			√	

Saran revisi:

di naskah

Jember, 6-2-2018

Validator

(Lioni A. M., Mpd.)

Lampiran B 7. Analisis Data Hasil Validasi Pedoman Wawancara

**ANALISIS DATA HASIL VALIDASI INSTRUMEN
PEDOMAN WAWANCARA**

Tabel Analisis data hasil validasi pedoman wawancara

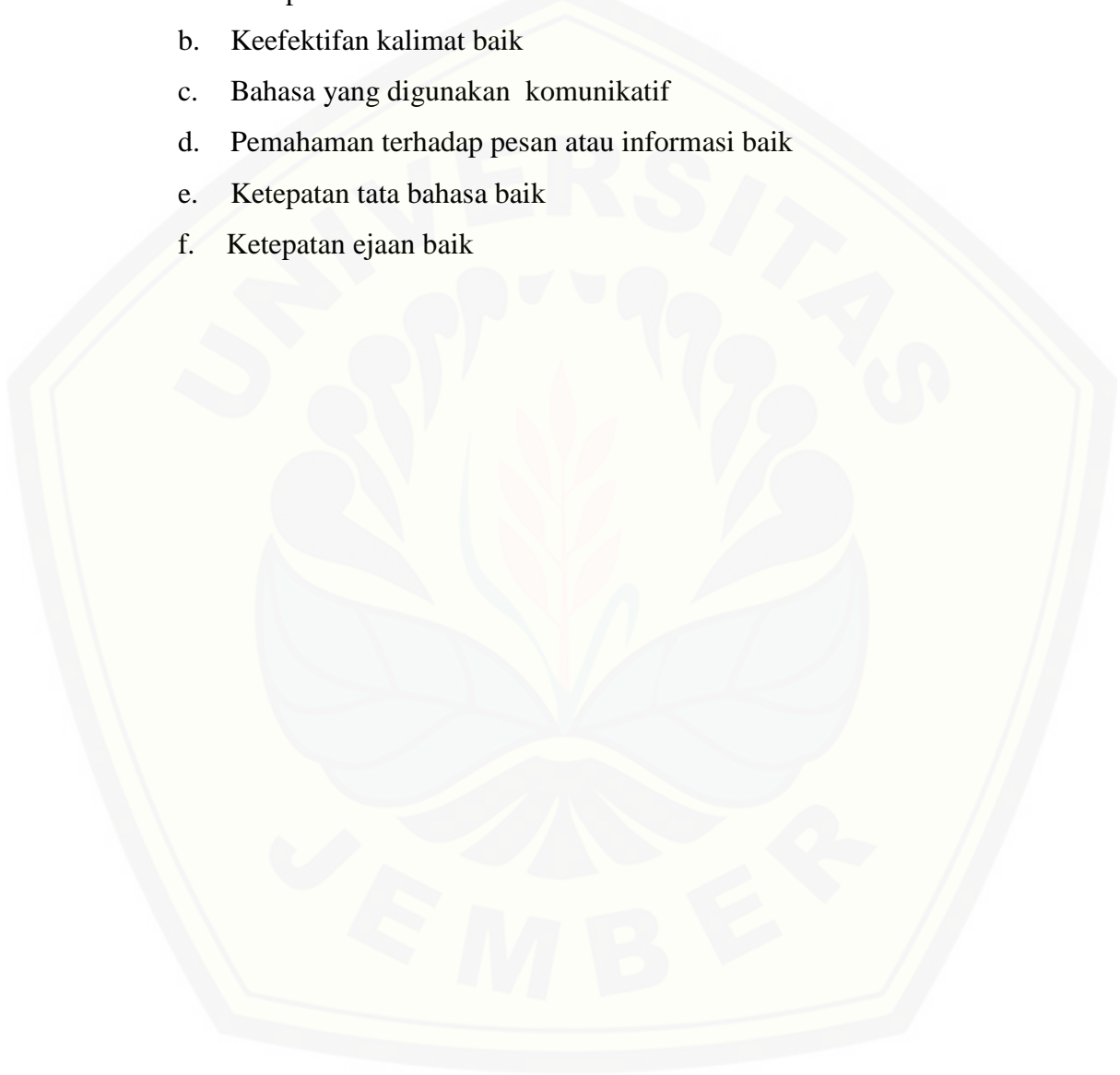
No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Validator		I _i	A _i	V _a
			1	2			
1.	Format	a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara	4	3	3,5	3,83	
		b. Ukuran teks dan tabel	4	4	4		
		c. Ukuran dan jenis huruf	4	4	4		
2.	Isi	Kedalaman daa yang akan digali	4	3	3,5	3,5	
3.	Bahasa	a. Ketepatan struktur kalimat	4	3	3,5	3,5	3,61
		b. Keefektifan kalimat	4	3	3,5		
		c. Komunikatif	4	3	3,5		
		d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4	3	3,5		
		e. Ketepatan tata bahasa	4	3	3,5		
		f. Ketepatan ejaan	4	3	3,5		

Berdasarkan tabel diatas nilai rata-rata total dari ketiga validator (V_a) adalah 3,61 dan berada pada $3 \leq V_a < 4$. Sehingga instrumen soal tes tergolong oleh kategori valid.

Keterangan:

1. Aspek validasi format
 - a. Kejelasan petunjuk pedoman wawancara baik
 - b. Ukuran teks dan tabel sangat baik baik atau sangat sesuai

- c. Ukuran dan jenis huruf sangat baik atau sangat sesuai
2. Aspek validasi isi
Kedalaman data yang akan digali baik
3. Aspek bahasa
 - a. Ketepatan struktur kalimat baik
 - b. Keefektifan kalimat baik
 - c. Bahasa yang digunakan komunikatif
 - d. Pemahaman terhadap pesan atau informasi baik
 - e. Ketepatan tata bahasa baik
 - f. Ketepatan ejaan baik



Lampiran B 8. Transkrip Data Hasil Wawancara

TRANSKIP DATA HASIL WAWANCARA

Transkrip data hasil wawancara dilakukan kepada 3 orang karyawan di PT Dwi Putera Kencana Bhakti. Transkrip ini ditulis untuk mewakili data hasil wawancara yang telah diperoleh.

1. Narasumber : Karyawan bagian pendistribusian
Kode Subjek : S1

P : “Assalammualaikum Bapak, mohon maaf mengganggu pak. Saya ingin wawancara dengan bapak mengenai Riset untuk skripsi saya”.

S1: “Oh, yang dulu pernah kesini itu ya, yauda langsung saja wawancara nya. Mumpung saya lagi tidak ada kerjaan”.

P : “bagaimana proses pendistribusian LPG 3 kg di PT Dwi Putera Kencana Bhakti Bapak?”

S1 : “tabung-tabung kosong yang sudah diletakkan didalam truk kemudian di bawah ke SPBE. SPBE kita ada dua yaitu di PT Tri Tunggal Abadi dan PT Bumi Gasindo Raya. Setelah pengisian selesai, di bawah ke perusahaan dan di sebarakan di pickup-pick up atau tetap ditruk kemudian disebarkan”.

P : “berapa truk yang digunakan untuk pengisian LPG pak?”

S1 : “untuk di PT Tri Tunggal Abadi ada 4 Truk atau biasa disebut 4 Lo dan PT Bumi Gasindo hanya 2 Lo. Setiap Lo ada 560 tabung. Berarti kalau dijumlahkan ada 3360 tabung tiap hari ya kan. Kecuali untuk hari senin, itu ada 7 Lo, di PT Tri Tunggal abadi 5 Lo sedangkan PT Gasindo 2 Lo jadi total 3920 tabung untuk jari senin”.

P : “kenapa kok beda Bapak pengisian di PT Tri Tunggal Abadi dan PT Bumi Gasindo Raya?”

S1 : “semua itu sudah ketentuan pertamina dek, tempat pengisian dan banyaknya Lo juga pertamina yang meminta”.

P : “berarti jumlah tabung tiap hari yang perusahaan sediakan 3360 tabung untuk hari senin 3920 tabung. Apakah itu pasti habis setiap harinya?”

S1 : “iya pasti habis dong untuk tiap harinya. Tidak pernah sisa”.

P : “dimana saja LPG 3 kg didistribusikan”

S1 : “LPG 3 kg kan merupakan produk bersubsidi yang pastinya didistribusikan ke konsumen yang tepat sasaran seperti ibu rumah tangga, pedagang kaki lima dan tidak diperuntukan untuk Restoran dan Hotel. Kita menyalurkan kepangkalan-pangkalan yang telah bekerjasama dengan kita nanti pangkalan-pangkalan tersebut pencatat siapa saja yang membeli kemudian diberikan ke kita dan dilaporkan ke pertamina. Kalau untuk tempat pangkalan langsung ke Mas Hendra ya”.

- P :* “jenis alat transportasi apa saja yang digunakan dalam proses distribusi LPG 3 kg?”
- S1 :* “hanya truk sama pickup. Aslinya ada tossa, tapi tossa kita pinjemkan ke pangkalan. Jadi perusahaan tidak tau apa-apa tentang biayanya. Hehehe”.
- P :* “berapa jumlah alat transportasi yang digunakan untuk mendistribusikan LPG 3 kg pada masing-masing alat transportasi?”
- S1 :* “untuk truk ada 6, sedangkan pickup ada 7 ada yang kapasitas 180 jumlahnya 3 pickup dan ada yang kapasitas 200 jumlahnya 180”.
- P :* “berapa jumlah kapasitas tabung LPG 3 kg yang dapat diangkut pada masing-masing alat transportasi?”
- S1 :* “untuk truk 560 tabung dan untuk pickup tadi ada yang 180 tabung dan ada yang 200 tabung”.
- P :* “apakah jumlah permintaan selalu sama setiap harinya pak?”
- S1 :* “untuk jumlah permintaan pasti setiap hari sama lah dek, seperti yang sudah saya bilang tadi bahwa setiap hari persediaan 3360 tabung dan itu pasti habis setiap hari. Jadi permintaan sama tiap hari yaitu 3360 tabung, kecuali hari senin itu ada persediaan 3920, permintaan hari senin ya 3920. Untuk hari minggu libur”.
- P :* “Berapakah jumlah LPG 3 kg yang didistribusikan pada masing-masing alat transportasi ke masing-masing konsumen pak?”
- S1 :* “permintaan konsumen itu tergantung kontrak yang sudah disepakati dek, jadi jika konsumen minta dikirim misal 480 ya kita kirim segitu tidak lebih. Jadi kapasitas transportasi tergantung permintaan juga. Pemesanannya melalui seperti M-Banking gitu, sekarang pesan besok saya kirim. Untuk jumlah permintaanya berhubungan sama mas Hendra ya.
- P :* “Berapa harga LPG 3 kg per tabung di perusahaan ini pak?”
- S1 :* “14000 ribu per tabung”.
- P :* “apakah ada pengaruh harga LPG 3 kg terhadap besar kecilnya permintaan?”
- S1 :* “tidak ada”,
- P :* “apakah ada pengaruh harga LPG 3 kg terhadap jarak konsumen pak?”
- S1 :* “tidak ada juga”.
- P :* “mungkin cukup itu saja yang saya ingin tanyakan pak, untuk selanjutnya apakah saya boleh menemui mbak Anggi untuk menanyakan biaya nya bapak?”
- S1 :* “iya boleh dilahkan, mbak Anggi ada di dalam”

2. Narasumber : Kasir

Kode Subjek : S2

- P :* “permisi mbak, saya Novia, tadi saya disuruh pak Imam buat tanya-tanya masalah biaya yang dikeluarkan perusahaan pada proses pendistribusian ke mbak”.
- S2 :* “Iya boleh, apa saja yang mbak ingin ketahui?”

- P : *“berapakah biaya pada setiap alat transportasi yang dikeluarkan perusahaan untuk mendistribusikan LPG 3 kg ke konsumen mbak?”*
- S2 : *“saya tuliskan aja ya mbak biayanya.”*
- P : *“ baik, biaya apa saja yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mendistribusikan LPG 3 kg ke konsumen?”*
- S2 : *“hanya biaya bensin atau solar aja sih mbak”.*
- P : *“apakah ada biaya atau upah untuk supir selain gaji pokok”*
- S2 : *“kalau dari perusahaan gak ada mbak, hanya gaji pokok itu saja. Namun biaya bensin atau solar jika lebih sedikit ya mereka yang ambil”.*
- P : *“berapa ya mbak gaji untu supir?”*
- S2 : *“wah, itu rahasia perusahaan mbak, nanti saya kasih tau tapi dirahasiakan ya!”.*
- P : *“apakah ada biaya khusus yang digunakan untuk memperbaiki alat transportasi ketika mengalami kendala saat proses pendistribusian mbak?”*
- S2 : *“alhamdulillah pada proses distribusi sampai saat ini tidak ada kendala yang serius. Kalau kerusakan mesin kita ada bengkel sendiri mbak jadi gak ada biaya. Kalau tab oli kita lakukan 3 bulan sekali dan perusahaan yang nanggung. Biaya tab oli nya untuk Truk 604.500 dan pickup A ataupun pickup B 290.000.dan untuk satu tahun ini ganti ban hanya 1 ban untuk semua kendaraan, untuk truk 1.220.000 dan untuk Pickup A ataupun B 445.000”.*
- P: *“apakah jarak konsumen mempengaruhi biaya transportasi?”*
- S2: *“pastinya iya dong, kan kalau jarak dekat atau jauh BBM nya beda habisnya mbak”.*
- P: *“berarti kalau BBM naik gimana mbak? kan itu mempengaruhi biaya transportasi? Kemudian apakah mempengaruhi harga LPG nya juga?”*
- S2: *“untuk tahun ini kan tidak ada kenaikan BBM jadi walaupun ada kenaikan BBM nantinya pasti gak banyak, jadi harga LPG masih tetap segitu mbak, kalau biaya transportasi ya pasti berpengaruh”. Kalau nanti ada kenaikan harga BBM dari pemerintah yang cukup signifikan ya nanti merubah harga lagi”.*
- P: *“apakah jumlah permintaan konsumen juga mempengaruhi biaya transportasi distribusi?”*
- S2: *“kalau itu ya pasti, tapi semua itu sudah diperhitungkan perusahaan dan kan sudah buat kesepakatan atau kontrak jadi ya tidak berpengaruh sepertinya. Hehehe”.*
- P: *“apakah ada faktor penghambat lain yang mempengaruhi pendistribusian LPG 3 kg mbak?”*
- S2: *“hmmm apa ya mbak, oh waktu BBM dulu pernah langkah”.*
- P: *“berapa keuntungan yang didapat perusahaan tiap tabung LPG mbak?”*
- S2 : *“rahasia ya mbak. Hehehe”.*
- P : *“apakah perusahaan sudah pernah melakukan perhitungan tentang masalah biaya transportasi?”*
- S2 : *“itu cuma berdasarkan pengalaman pak Imam selaku pendistribusian, beliau kan yang mencari konsumen. Jadi waktu nyari konsumen itu dia perkiraan seumpama biaya dari perusahaan ke Puger itu berapa. Begitu mbak”.*
- P : *“berarti gak ada perhitungan khusus ya mbak?”*
- S2 : *“ gak ada mbak”.*

3. Narasumber : Karyawan bagian Administrasi

Kode Subjek : S3

P : “permisi mas saya Novia, saya tadi diperkenalkan pak Imam sama pak Nanang untuk meminta file atau data tentang pendistribusian LPG ini mas”.

S3 : “ohhh iya silahkan, kemarin saya uda dibilangin pak Nanang kok. Data apa saja yang dibutuhkan?”

P : “alamat pangkalan mas, permintaan 6 bulan terakhir dari bulan Juni-Desember 2017”

S3 : “tapi data yang bulan Desember tidak ada, dan juga mulai November sampai januari ini pangkalannya ada yang sudah putus kontrak. Gimana kalau tak kasih satu tahun terakhir ini tahun 2017. Nanti mbak lihat sendiri”.


P : “ baik mas, terimakasih banyak ya, untuk permintaan apakah LPG yang dari SPBE sebanyak 3360 tabung itu akan habis dalam sehari mas?”

S3 : “iya mbak pasti habis kok, ini mbak sudah saya copy semua datanya”.

P : “terimakasih banyak mas.”

Lampiran C. Biaya Transportasi Data Perusahaan

BIAYA TRANSPORTASI



• Truk :	- Puger	120.000,-
	- Sumbersari	20.000,-
	- Mumbul	35.000,-
	- Kaliwates	15.000,-
	- Kencong	13.000,-
• Pick Up A :	- Wuluhan	130.000,-
	- Sumbersari	25.000,-
	- Mumbulsari	50.000,-
	- Kalisat	50.000,-
	- Ambulu	160.000,-
	- Kaliwates	15.000,-
	- Jenggawah	75.000,-
	- Patrang	35.000,-
• Pick Up B :	- Wuluhan	110.000,-
	- Sumbersari	25.000,-
	- Mumbulsari	40.000,-
	- Kalisat	55.000,-
	- Rambipuji	40.000,-
	- Ambulu	140.000,-
	- Kaliwates	15.000,-
	- Jenggawah	65.000,-
	- Patrang	30.000,-

Lampiran D. Hasil Biaya Transportasi Per Tabung

HASIL PERHITUNGAN BIAYA TRANSPORTASI PER TABUNG

Tujuan	Alat Transportasi		
	A1	A2	A3
B1	$\frac{3013936 + 6840000}{21233} = 464$	$\frac{2292019 + 4480000}{26985} = 970$	$\frac{2107852 + 44350000}{4943} = 1306$
B2	$\frac{3013936 + 815220}{845} = 4532$	$\frac{2292019 + 1122660}{845} = 4041$	$\frac{2107852 + 990000}{845} = 1172$
B3	$\frac{3013936 + 360000}{3793} = 752$	$\frac{2292019 + 375000}{3547} = 752$	$\frac{2107852 + 125000}{1556} = 1435$
B4	$\frac{3013936 + 735000}{7715} = 486$	$\frac{2292019 + 950000}{2374} = 1366$	$\frac{2107852 + 315000}{2130} = 1137$
B5	$\frac{3013936 + 605592}{5234} = 692$	$\frac{2292019 + 833976}{5234} = 597$	$\frac{2107852 + 715000}{5234} = 539$
B6	$\frac{3013936 + 235508}{1312} = 2477$	$\frac{2292019 + 324324}{1312} = 1994$	$\frac{2107852 + 280000}{1312} = 1820$
B7	$\frac{3013936 + 2619125}{4486} = 1256$	$\frac{2292019 + 3680000}{4486} = 1331$	$\frac{2107852 + 3066360}{4486} = 1153$
B8	$\frac{3013936 + 465000}{8332} = 418$	$\frac{2292019 + 330000}{3273} = 801$	$\frac{2107852 + 45000}{500} = 4306$
B9	$\frac{3013936 + 2470000}{8866} = 619$	$\frac{2292019 + 4605120}{4475} = 1504$	$\frac{2107852 + 659360}{1140} = 2463$
B10	$\frac{3013936 + 760872}{2627} = 1437$	$\frac{2292019 + 1050000}{2627} = 1272$	$\frac{2107852 + 890820}{2627} = 1141$
B11	$\frac{3013936 + 116460}{834} = 3753$	$\frac{2292019 + 160380}{834} = 2941$	$\frac{2107852 + 150000}{834} = 2707$

Lampiran E. Perhitungan Biaya Tetap

PERHITUNGAN BIAYA TETAP

1. Biaya Perawatan

Tabel Biaya Perawatan dari Perusahaan

Alat Transportasi	Biaya Perawatan	
	Ganti Oli	Ganti ban
Truk	Rp 604.500,00 per 3 bulan	Rp 1.220.000,00 per 1 tahun
Pickup A	Rp 290.000,00 per 3 bulan	Rp 445.000,00 per 1 tahun
Pickup B	Rp 290.000,00 per 3 bulan	Rp 445.000,00 per 1 tahun

Tabel Biaya Perawatan per bulan

Alat Transportasi	Biaya Perawatan per bulan	
	Ganti Oli	Ganti ban
Truk	Rp 604.500,00 : 3 bulan = Rp 201.500,00	Rp 1.220.000,00 : 12 bulan = Rp 101.667,00
Pickup A	Rp 290.000,00 : 3 bulan = Rp 96.667,00	Rp 445.000,00 : 12 bulan = Rp 37.083,00
Pickup B	Rp 290.000,00 : 3 bulan = Rp 96.667,00	Rp 445.000,00 : 12 bulan = Rp 37.083,00

2. Gaji pokok karyawan

3. Biaya antri (Pengisian ke SPBE)

Tabel Biaya Antri

SPBE	Kecamatan	Jarak	Biaya BBM	Banyak Truk pengisian (hari kecuali senin dan minggu)	Banyak Truk pengisian (senin)
PT Tri Tunggal Abadi	Bangsalsari	24 km	35000	4 truk x 22 hari = 88	5 truk x 4 hri = 20
PT Bumi Gasindo Raya	Rowotamtu	14 km	20000	2 truk x 22 hari = 44	2 truk x 4 hari = 8

SPBE	Biaya BBM	Banyak Truk pengisian (per bulan)	Biaya Total
PT Tri Tunggal Abadi	Rp 35.000,00	108 truk	Rp 35.000,00 x 108 Truk = Rp 3.780.000,00 Rp 3.780.000,00 : 13 (Truk, Pickup A, Pickup B) = Rp 290.769,00
PT Bumi Gasindo Raya	Rp 20.000,00	52 truk	Rp 20.000,00 x 52 Truk = Rp 1.040.000,00 Rp 1.040.000,00 : 13 (Truk, Pickup A, Pick up B) = Rp 80.000,00

Tabel Biaya tetap

Alat Transportasi	Biaya Tetap			Total Biaya Tetap
	Perawatan	Gaji Supir dan Kernet	Pengisian Elpiji (SPBE)	
Truk	Rp 303.167,00	-	Rp 370.769,00	Rp 3.013.936,00
Pickup A	Rp 133.750,00	-	Rp 370.769,00	Rp 2.292.019,00
Pickup B	Rp 133.750,00	-	Rp 370.769,00	Rp 2.107.852,00

Lampiran F. Perhitungan Biaya Tidak Tetap

PERHITUNGAN BIAYA TIDAK TETAP

Tujuan	Jarak tempuh dalam satu kali pengiriman
B1	47 Km x 2 = 94 Km
B2	35 Km x 2 = 70 Km
B3	6,8 Km x 2 = 14 km
B4	14 Km x 2 = 28 Km
B5	18 Km x 2 = 36 km
B6	13 Km x 2 = 26 km
B7	44 Km x 2 = 88 km
B8	2,9 Km x 2 = 6 km
B9	52 Km x 2 = 104 km
B10	21 Km x 2 = 42 km
B11	8,8 Km x 2 = 18 km

Tabel biaya transportasi dari perusahaan

Sumber	Tujuan										
	B1	B2	B3	B4	B5	B6i	B7	B8	B9	B10	B11
A1	Rp 120.000,00	0	Rp 20.000,00	Rp 35.000,00	0	0	0	Rp 15.000,00	Rp 130.000,00	0	0
A2	0	Rp 130.000,00	Rp 25.000,00	Rp 50.000,00	Rp 65.000,00	Rp 50.000,00	Rp 160.000,00	Rp 15.000,00	0	Rp 75.000,00	Rp 35.000,00
A3	0	Rp 110.000,00	Rp 25.000,00	Rp 40.000,00	Rp 55.000,00	Rp 40.000,00	Rp 140.000,00	Rp 15.000,00	0	Rp 65.000,00	Rp 30.000,00

Tabel Biaya Transportasi per Km

Sumber	Biaya Transportasi per Km
A1	$(120.000+20.000+35.000+15.000+130.000) : (94+14+28+6+104)$ = 1301/km
A2	$(130.000+25.000+50.000+65.000+50.000+160.000+15.000+75.000+35.000)$: $(70+14+28+36+26+88+6+42+18)$ =1845/km
A3	$(110.000+25.000+40.000+55.000+40.000+140.000+15.000+65.000+30.000)$: $(70+14+28+36+26+88+6+42+18)$ =1585/km

Tabel biaya transportasi dengan asumsi

Sumber	Tujuan										
	B1	B2	B3	B4	B5	B6i	B7	B8	B9	B10	B11
A1	Rp 120.000,00	Rp 91.070,00	Rp 20.000,00	Rp 35.000,00	Rp 46.836,00	Rp 33.826,00	Rp 114.448,00	Rp 15.000,00	Rp 130.000,00	Rp 54.642,00	Rp 23.418,00
A2	Rp 173.430,00	Rp 130.000,00	Rp 25.000,00	Rp 50.000,00	Rp 65.000,00	Rp 50.000,00	Rp 160.000,00	Rp 15.000,00	Rp 191.880,00	Rp 75.000,00	Rp 35.000,00
A3	Rp 148.990,00	Rp 110.000,00	Rp 25.000,00	Rp 40.000,00	Rp 55.000,00	Rp 40.000,00	Rp 140.000,00	Rp 15.000,00	Rp 164.840,00	Rp 65.000,00	Rp 30.000,00

Tabel banyak pendistribusian dalam satu bulan

Sumber	Tujuan										
	B1	B2	B3	B4	B5	B6i	B7	B8	B9	B10	B11
A1	57	0	18	21	9	0	0	31	19	0	0
A2	28	0	15	19	0	0	23	22	24	14	0
A3	29	9	5	7	4	7	0	3	4	0	5

Tabel Biaya tidak tetap

TUJUAN	Biaya Tidak tetap (Biaya Transportasi per bulan)		
	A1	A2	A3
B1	Rp 120.000,00 x 57 = Rp 6.840.000,00	Rp 173.430,00 x 28 = Rp 4.856.040,00	Rp 148.990,00 x 29 = Rp 4.320.710,00
B2	Rp 91.070,00 x 9 = Rp 819.630,00	Rp 130.000,00 x 9 = Rp 1.170.000,00	Rp 110.000,00 x 9 = Rp 990.000,00
B3	Rp 20.000,00 x 18 = Rp 360.000,00	Rp 25.000,00 x 15 = Rp 375.000,00	Rp 25.000,00 x 5 = Rp 125.000,00
B4	Rp 35.000,00 x 21 = Rp 732.000,00	Rp 50.000,00 x 19 = Rp 950.000,00	Rp 45.000,00 x 7 = Rp 315.000,00
B5	Rp 46.836,00 x 13 = Rp 608.868,00	Rp 65.000,00 x 13 = Rp 845.000,00	Rp 55.000,00 x 13 = Rp 715.000,00
B6	Rp 33.826,00 x 7 = Rp 236.782,00	Rp 50.000,00 x 7 = Rp 350.000,00	Rp 40.000,00 x 7 = Rp 280.000,00
B7	Rp 114.448,00 x 23 = Rp 2.632.304,00	Rp 160.000,00 x 23 = Rp 3.680.000,00	Rp 140.000,00 x 23 = Rp 3.220.000,00
B8	Rp 15.000,00 x 31 = Rp 465.000,00	Rp 15.000,00 x 22 = Rp 330.000,00	Rp 15.000,00 x 3 = Rp 45.000,00
B9	Rp 130.000,00 x 19 = Rp 2.470.000,00	Rp 191.880,00 x 24 = Rp 4.605.120,00	Rp 164.840,00 x 4 = Rp 659.360,00
B10	Rp 54.642,00 x 14 = Rp 764.988,00	Rp 75.000,00 x 14 = Rp 1.050.000,00	Rp 75.000,00 x 14 = Rp 1.050.000,00
B11	Rp 23.418,00 x 5 = Rp 117.090,00	Rp 35.000,00 x 5 = Rp 175.000,00	Rp 30.000,00 x 5 = Rp 150.000,00

Lampiran G. Data Permintaan

DATA PERMINTAAN LPG 3 KG

No.	Nama	Kecamatan	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Rata-Rata	Pembulatan	Kendaraan
1	Andik	Puger	2504	2950	3847	3942	4429	3606	3546,333	3546	A2
2	Dedi Heru Cahyono	Puger	3287	4682	4526	3943	4474	4138	4175	4175	A1
3	Muhammad Rofii	Puger	22278	22724	23177	24530	4940	4700	17058,17	17058	A1
4	Muhammad Basori	Puger	2364	1215	1657	2227	1949	1442	1809	1809	A3
5	Murtinis	Puger	3393	4172	3449	3945	2848	2825	3438,667	3439	A2
6	Nur Hasanah	Puger	0	0	0	0	4850	4700	1591,667	1592	A3
7	Sayedid	Puger	0	0	0	0	4550	4700	1541,667	1542	A3
8	Abd. Kholiq	Wuluhan	646	1020	617	995	891	898	844,5	845	A3
9	Arsadin	Sumbersari	2248	4420	4204	3878	3522	4487	3793,167	3793	A1
10	Outlet	Sumbersari	3066	1498	3800	2393	5031	5496	3547,333	3547	A2
11	Ratih Dewi Rahayu	Sumbersari	0	0	0	0	4633	4700	1555,5	1556	A3
12	Aryanto Holili	Mumbulsari	132	0	200	2872	2949	2572	1454,167	1454	A3
13	Hariyanto	Mumbulsari	398	399	178	0	1280	1800	675,8333	676	A3
14	Sariman	Mumbulsari	8657	7654	7564	6423	7658	8335	7715,167	7715	A1
15	H. Imam	Mumbulsari	3534	2402	1418	1953	2349	2587	2373,833	2374	A2
16	Hasan	Kalisat	519	201	40	115	1280	1800	659,1667	659	A3
17	Sudi Harianto	Kalisat	4853	4888	4470	4844	4192	4201	4574,667	4575	A2
18	Khoirul	Rambipuji	1585	1392	1597	1479	900	920	1312,167	1312	A3
19	Mitun	Ambulu	4553	5301	5035	4436	3652	3936	4485,5	4486	A2
20	Muh. Saleh	Kaliwates	4210	4397	5600	4480	1360	2524	3761,833	3762	A1
21	Moh. Kasyqin	Kaliwates	5232	5034	2486	60	3505	3322	3273,167	3273	A2
22	Roosilawah Setia Dinoto	Kaliwates	5298	4955	4468	5124	4059	3517	4570,167	4570	A1
23	Suhartono	Kaliwates	379	399	740	380	539	560	499,5	500	A3
24	Musifah	Kencong	0	0	0	0	3440	3400	1140	1140	A3
25	Rosi Dewi Irawan	Lencong	4548	5043	4513	4404	4186	4155	4474,833	4475	A2
26	Sutejo	Kencong	10160	10078	9560	10080	7200	6120	8866,333	8866	A1
27	Ratna Koko	Jenggawah	2534	3369	2389	2648	2515	2309	2627,333	2627	A2
28	Rika Wulansari	Patrang	738	853	844	1018	737	814	834	834	A3
										96200	

Tabel data jumlah permintaan rata-rata per bulan

Tujuan	Permintaan rata-rata
B1	33161
B2	845
B3	8896
B4	12219
B5	5234
B6	1312
B7	4486
B8	12105
B9	14481
B10	2627
B11	834
Jumlah permintaan	96200

Tabel permintaan rata-rata perbulan

Sumber	Permintaan LPG per Bulan										
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11
A1	21233	0	3793	7715	4575	0	0	8332	8866	0	0
A2	6985	0	3547	2374	0	0	4486	3273	4475	2627	0
A3	4943	845	1556	2130	659	1312	0	500	1140	0	834

Nama	Kecamatan	Permintaan	Total Permintaan
Andik	Puger	3546	33161
Dedi Heru Cahyono	Puger	4175	
Muhammad Rofii	Puger	17058	
Muhammad Basori	Puger	1809	
Murtinis	Puger	3439	
Nur Hasanah	Puger	1592	
Sayedid	Puger	1542	
Abd. Kholiq	Wuluhan	845	845
Arsadin	Sumbersari	3793	8896
Outlet	Sumbersari	3547	
Ratih Dewi Rahayu	Sumbersari	1556	
Aryanto Holili	Mumbulsari	1454	12219
Hariyanto	Mumbulsari	676	
Sariman	Mumbulsari	7715	
H. Imam	Mumbulsari	2374	
Hasan	Kalisat	659	5234
Sudi Harianto	Kalisat	4575	
Khoirul	Rambipuji	1312	1312
Mitun	Ambulu	4486	4486
Muh. Saleh	Kaliwates	3762	12105
Moh. Kasyqin	Kaliwates	3273	
Roosilawah Setia Dinoto	Kaliwates	4570	
Suhartono	Kaliwates	500	
Musifah	Kencong	1140	
Rosi Dewi Irawan	Kencong	4475	14481
Sutejo	Kencong	8866	
Ratna Koko	Jenggawah	2627	2627
Rika Wulansari	Patrang	834	834
		96200	96200


Tujuan	Sumber		
	A1	A2	A3
B1	21233	26985	4943
B2	845	845	845
B3	3793	3547	1556
B4	7715	2374	2130
B5	5234	5234	5234
B6	1312	1312	1312
B7	4486	4486	4486
B8	8332	3273	500
B9	8866	4475	1140
B10	2627	2627	2627
B11	834	834	834
Jumlah	65277	35992	25607

Lampiran H. Data Pangkalan

No.	Sub Penyalur	Kecamatan	Kabupaten/Kota	Provinsi
1	Andik	Puger	Jember	Jawa Timur
2	Dedi Heru Cahyono	Puger	Jember	Jawa Timur
3	Muhammad Rofii	Puger	Jember	Jawa Timur
4	Muhammad Basori	Puger	Jember	Jawa Timur
5	Murtinis	Puger	Jember	Jawa Timur
6	Nur Hasanah	Puger	Jember	Jawa Timur
7	Sayedi	Puger	Jember	Jawa Timur
8	Abd. Kholiq	Wuluhan	Jember	Jawa Timur
9	Arsadin	Sumbersari	Jember	Jawa Timur
10	Outlet	Sumbersari	Jember	Jawa Timur
11	Ratih Dewi Rahayu	Sumbersari	Jember	Jawa Timur
12	Aryanto Holili	Mumbulsari	Jember	Jawa Timur
13	Hariyanto	Mumbulsari	Jember	Jawa Timur
14	Sariman	Mumbulsari	Jember	Jawa Timur
15	H. Imam	Mumbulsari	Jember	Jawa Timur
16	Hasan	Kalisat	Jember	Jawa Timur
17	Sudi Harianto	Kalisat	Jember	Jawa Timur
18	Khoirul	Rambipuji	Jember	Jawa Timur
19	Mitun	Ambulu	Jember	Jawa Timur
20	Muh. Saleh	Kaliwates	Jember	Jawa Timur
21	Moh. Kasyqin	Kaliwates	Jember	Jawa Timur
22	Roosilawah Setia Dinoto	Kaliwates	Jember	Jawa Timur
23	Suhartono	Kaliwates	Jember	Jawa Timur
24	Musifah	Kencong	Jember	Jawa Timur
25	Rosi Dewi Irawan	Lencong	Jember	Jawa Timur
26	Sutejo	Kencong	Jember	Jawa Timur
27	Ratna Koko	Jenggawah	Jember	Jawa Timur
28	Rika Wulansari	Patrang	Jember	Jawa Timur

Lampiran I. Surat Ijin Penelitian

SURAT IJIN PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-334988
Laman: www.fkip.unej.ac.id

23 JAN 2018

Nomor **0686** /UN25.1.5/LT/2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. PT. Dwi Putera Kencana Bhakti
Jember

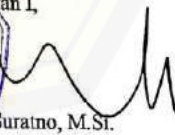
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Novia Islachul Laily
NIM : 140210101039
Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA
Program Studi : Pendidikan Matematika

Bermaksud mengadakan Observasi tentang "Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) Untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 Kg (Sebagai Monograf)".

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terimakasih.


a.n. Dekan
Wakil Dekan I,
Dr. Suratno, M.St.
NIP.19670625 199203 1 003

Lampiran J. Surat Keterangan Melakukan Penelitian

SURAT KETERANGAN MELAKUKAN PENELITIAN



AGEN LPG @ 3 KG PERTAMINA
PT. DWI PUTERA KENCANA BHAKTI

JL. Teuku Umar V / 41 Jember
 Telp. (0331) 339161 Fax. (0331) 324409

SURAT KETERANGAN

Nomor : 03/AGEN/DPKB/IV/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini perwakilan PT Dwi Putera Kencana Bhakti :

Nama : Nanang Heru A P .SE

Jabatan : Manager

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

No	Nama	NIM	Program Studi
1.	Novi Islachul Laily	140210101039	Pendidikan Matematika

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan tugas ijin penelitian di PT Dwi Putera Kencana Bhakti . Jember ,tanggal 6 – 7 Februari 2018. Dengan judul penelitian "Penerapan Allocation Table Method (ATM) untuk Meminimumkan Biaya Trasportasi Distribusi LPG 3 Kg (sebagai Monograf) ".

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember , 14 April 2018


 Nanang Heru AP, SE
 JEMBER

Lampiran K. Foto Kegiatan**FOTO KEGIATAN**

Proses Pengangkutan LPG ke Truk untuk di distribusikan



Proses Pengangkutan LPG dari truk pengisian ke pickup untuk di distribusikan



Proses wawancara



Lampiran L. Instrumen Validasi Monograf

INSTRUMEN VALIDASI MONOGRAF

A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan kesesuaian penulisan dan bahasa yang digunakan dalam pembuatan monograf.

B. Petunjuk

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Jika ada yang perlu direvisi mohon untuk menuliskan pada bagian yang telah disediakan.
3. Setelah selesai memeriksa, tuliskan tanggal pemeriksaan, nama dan tanda tangan Anda pada bagian yang telah disediakan.

C. Penilaian

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Penilaian			
			1	2	3	4
1	Format	a. Cover				✓
		b. Kesesuaian warna yang digunakan				✓
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf				✓
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku				✓
		e. Konsistensi tata letak tabel				✓
2	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul				✓
		b. Keruntutan daftar isi buku				✓
		c. Keruntutan langkah-langkah metode				✓
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode				✓
3.	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan				✓
		b. Penggunaan ejaan				✓
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan			✓	

Saran revisi:

.....

.....

Jember, 16...9...2018

Validator

Rendi Pratomo
Rendi Pratomo M.Si. M.Pd.
NIP. 19880620 2015091082

Lampiran M. Analisis Data Hasil Validasi Monograf

**ANALISIS DATA HASILVALIDASI
INSTRUMEN MONOGRAF**

No.	Aspek Validasi	Aspek yang dinilai	Nilai	A_i	V_a
1	Format	a. Cover	4	4	3,89
		b. Kesesuaian warna yang digunakan	4		
		c. Kesesuaian ukuran dan jenis huruf	4		
		d. Kesesuaian ukuran dan tebal buku	4		
		e. Konsistensi tata letak tabel	4		
2	Isi	a. Kesesuaian isi dengan judul	4	4	
		b. Keruntutan daftar isi buku	4		
		c. Keruntutan langkah-langkah metode	4		
		d. Kelengkapan langkah-langkah metode	4		
3.	Bahasa	a. Kejelasan bahasa yang digunakan	4	3,67	
		b. Penggunaan ejaan	4		
		c. Keefektifan kalimat yang digunakan	3		

Berdasarkan tabel di atas nilai rata-rata total V_a adalah 3,89 dan berada pada

$3 \leq V_a < 4$ sehingga instrumen monograf tergolong kategori valid.

Lampiran N . Lembar Revisi Skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
 Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
 Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-334988
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR REVISI SKRIPSI

NAMA MAHASISWA : Novia Islachul Laily
 NIM : 140210101039
 JUDUL SKRIPSI : Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 Kg (Sebagai Monograf)
 TANGGAL UJIAN : 26 April 2018
 PEMBIMBING : Drs. Suharto, M.Kes.
 Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

MATERI PEMBETULAN / PERBAIKAN

No.	HALAMAN	HAL-HAL YANG HARUS DIPERBAIKI
1.	Iii	Perbaikan tulisan arab pada motto
2.	1	Penambahan alasan tidak menggunakan metode simpleks
3.	3	Perbaikan masalah dan tujuan penelitian
4.	43	Penambahan pembahasan
5.	60	Penambahan perbandingan iterasi metode simpleks dan ATM
6.	61	Penambahan teknik atau pendekatan dalam pembuatan monograf
7.	63	Perbaikan kesimpulan pada rumusan masalah pertama
8.	64	Perbaikan kesimpulan pada rumusan ketiga
9.	64	Perbaikan saran
10.	112	Perbaikan pendahuluan pada monograf

PERSETUJUAN TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA TIM PENGUJI	TTD dan Tanggal
Ketua	Drs. Suharto, M.Kes.	2/8
Sekretaris	Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.	30/4
Anggota	Drs. Antonius Cahya P., M.App.Sc., Ph.D.	30/4
	Arif Fatahillah, S.Pd., M.Si.	30/4

Jember, 30 April 2018
 Mengetahui / menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Drs. Suharto, M.Kes.
 NIP. 19540627 198303 1 002

Dosen Pembimbing II,

Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.
 NIP. 19700307 199512 2 001

Mahasiswa Yang Bersangkutan

Novia Islachul Laily
 NIM. 140210101039

Mengetahui,
 Ketua Jurusan P.MIPA

 Dr. Dw. Wahyuni, M.Kes.
 NIP. 19600309 198702 2 002

Lampiran N. Monograf

MONOGRAF RISET OPERASI



MONOGRAF RISET OPERASI

Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk
Meminimumkan Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 Kg



Disusun oleh:

Novia Islachul Laily
Drs.Suharto, M.Kes.
Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER

MONOGRAF RISET OPERASI
Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk Meminimumkan
Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 KG

Novia Islachul Laily
Drs. Suharto, M.Kes.
Susi Setiawani, S.Si., M.Sc.

Author
©April, 2018, Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya sehingga monograf riset operasi ini dapat terselesaikan. Monograf ini dibuat untuk membantu para pembaca untuk memahami atau memberikan pengetahuan baru dalam menyelesaikan masalah transportasi menggunakan metode baru yaitu *Allocation Table Method* (ATM).

Semoga dengan tersusunnya monograf ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis juga menyadari bahwa monograf ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca.

Jember, April 2018

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMBANG	vi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. MODEL TRANSPORTASI	2
2.1 Distribusi LPG 3 Kg	2
2.2 Biaya Transportasi Distribusi. LPG 3 Kg	2
2.3 Model Program Linier	3
BAB 3. ALLOCATION TABLE METHOD (ATM)	10
BAB 4. SOLUSI OPTIMAL	16
DAFTAR PUTAKA	17
GLOSARIUM	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Distribusi.....2
Gambar 2.2 Jaringan Representasi Masalah Transportasi3
Gambar 2.3 Jaringan Representasi Data Perusahaan.....5
Gambar 2.4 Jaringan Representasi Asumsi Masalah Transportasi5
Gambar 4.1 Solusi Optimal pada *Mathtools*..... 16



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Biaya Tetap.....	6
Tabel 2.2 Asumsi Biaya Tidak Tetap.....	6
Tabel 2.3 Biaya Tidak Tetap Riil Perusahaan	7
Tabel 2.4 Tabel Rata-Rata Permintaan LPG 3 kg (per bulan).....	7
Tabel 2.5 Biaya Tansportasi pertabung.....	8
Tabel 3.1 Tabel Transportasi.....	11
Tabel 3.2 Tabel Transportasi Seimbang.....	11
Tabel 3.3 Tabel Tansportasi Biaya Ganjil Minimal.....	12
Tabel 3.4 Alokasi Berbagai Sel dalam Tabel Alokasi.....	12
Tabel 3.5 Tabel Alokasi 1.....	12
Tabel 3.6 Tabel Alokasi 2.....	13
Tabel 3.7 Tabel Alokasi 3.....	13
Tabel 3.8 Tabel Alokasi 4.....	13
Tabel 3.9 Tabel Alokasi 5.....	14
Tabel 3.10 Tabel Alokasi 6.....	14
Tabel 3.11 Tabel Alokasi 7.....	14
Tabel 3.12 Tabel Alokasi 8.....	14
Tabel 3.13 Tabel Alokasi 9.....	15
Tabel 3.14 Tabel Alokasi 10	15
Tabel 3.15 Tabel Solusi Awal layak Dasar Sesuai dengan ATM.....	15
Tabel 4. 1. Perbandingan Hasil yang Diperoleh.....	16

DAFTAR LAMBANG

Z = total biaya transportasi

x_{ij} = jumlah komoditas yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j . Sebagai parameter model adalah a_i , b_j dan c_{ij}

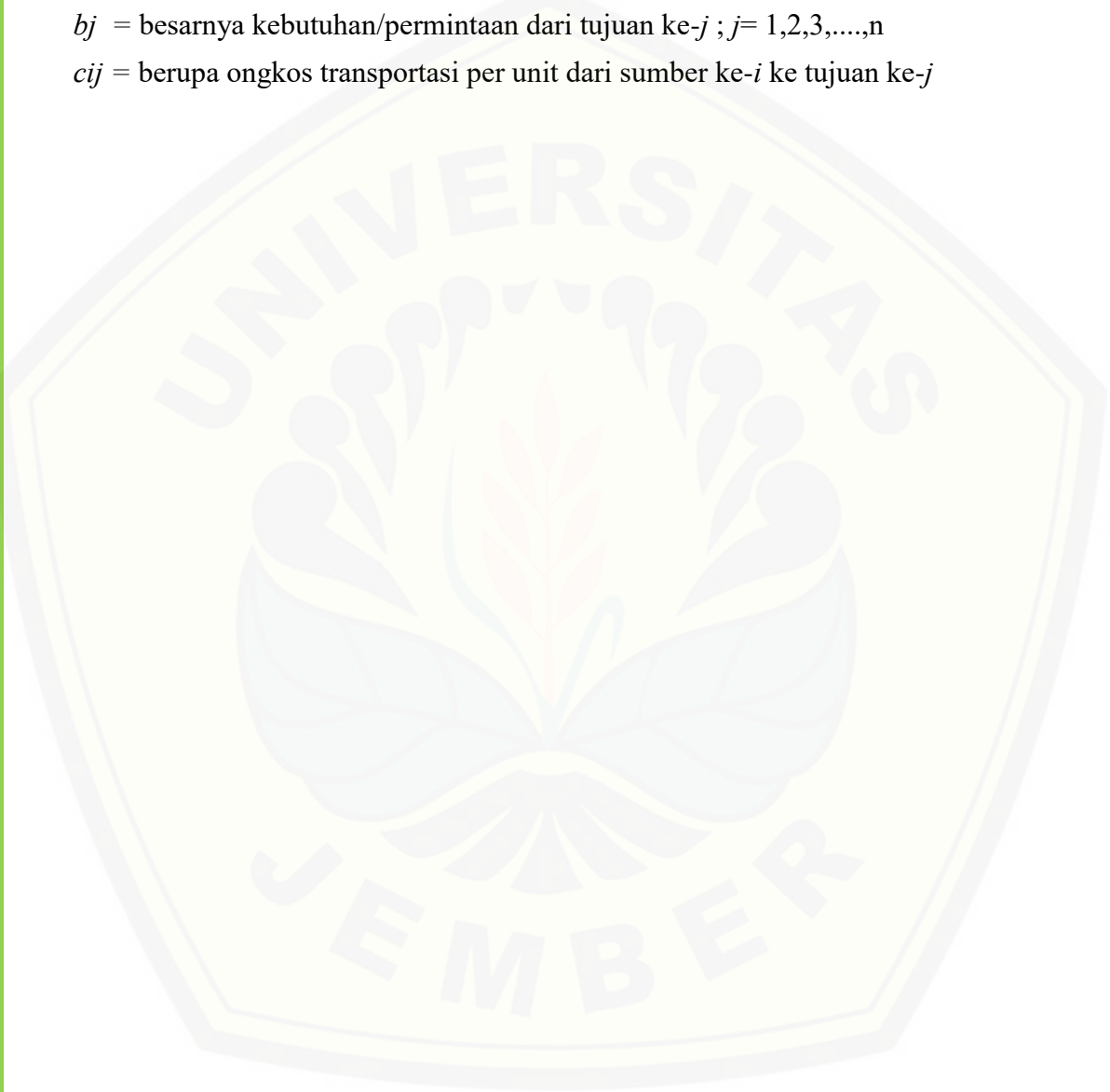
A_i = lokasi sumber i

B_j = lokasi tujuan j

a_i = jumlah pasokan dari sumber ke- i ; $i= 1,2,3,\dots,m$

b_j = besarnya kebutuhan/permintaan dari tujuan ke- j ; $j= 1,2,3,\dots,n$

c_{ij} = berupa ongkos transportasi per unit dari sumber ke- i ke tujuan ke- j



BAB 1. PENDAHULUAN

Riset Operasi berasal dari Inggris yang merupakan hasil studi operasi-operasi militer selama Perang Dunia II. Istilah riset operasi pertama kali digunakan pada tahun 1940 oleh Mc Closky dan Trefthen di suatu kota kecil, Bowdsey, Inggris. Riset operasi adalah pendekatan dalam pengambilan suatu keputusan denganditandai oleh penggunaan pengetahuan ilmiah melalui usaha kelompok yang bertujuan untuk menentukan penggunaan terbaik sumber daya yang terbatas (Taha, 1992)

Dalam kehidupan sehari-hari pasti kita pernah mendengar nama perusahaan, atau bahkan orang terdekat kita bekerja di sebuah perusahaan maupun mendirikan sebuah perusahaan. Perusahaan mempunyai prinsip ekonomi yaitu mendapatkan keuntungan yang maksimal dan meminimalkan kerugian. Salah satu cara untuk memaksimalkan keuntungan dengan menekan biaya transportasi distribusi.

LPG merupakan bahan bakar gas yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk memasak. LPG 3 kg merupakan sebuah produk subsidi pemerintah yang diperuntukan untuk masyarakat miskin, karena produk bersubsidi maka keuntungan yang didapat perusahaan tidak sebanyak yang dihasilkan oleh produk non subsidi. Harga jual ke konsumen sudah ditetapkan oleh Pertamina, namun harga biaya transportasi tinggi karena dipengaruhi oleh jarak yang ditempuh. Hal tersebut menjadi permasalahan dalam perusahaan. Oleh karena itu perusahaan menekan biaya transportasi distribusi supaya keuntungan maksimal. Perusahaan membutuhkan perhitungan khusus untuk meminimumkan biaya transportasi, berdasarkan ilmu matematika perhitungan tersebut dikenal dengan model transportasi.

Metode dalam model transportasi sangat banyak, namun solusi yang dihasilkan berbeda-beda. Solusi optimal dihasilkan oleh metode simpleks. Namun iterasi yang diberikan metode simpleks lebih banyak dan rumit. Oleh karena itu, terdapat tokoh yang mengusulkan pendekatan baru dengan iterasi yang sederhana namun menghasilkan biaya yang sama atau mendekati solusi optimal. Pendekatan tersebut dinamakan *Allocation Table Method* (ATM). Oleh karena itu supaya biaya transportasi lebih minimal menggunakan perhitungan dengan ATM. Solusi optimal dihasilkan dengan menggunakan metode simpleks. Metode simpleks yang digunakan dengan simpleks *Online* yaitu *Mathtools*.

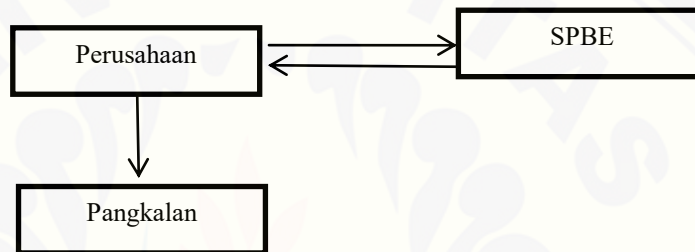
Monograf ini membahas tentang penyelesaian suatu perusahaan untuk menekan biaya transportasi. Penyelesaian tersebut menggunakan metode ATM dan metode simpleks dengan *Mathtools*. Monograf ini disusun dengan sistematis dan bahasa yang mudah dipahami oleh pembaca. Dalam penyusunan monograf menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) yaitu pendekatan yang memanfaatkan realita atau hal-hal yang nyata dalam kehidupan sehari-hari untuk memperlancar proses pembelajaran matematika. Diharapkan monograf ini dapat membantu para pembaca untuk menyelesaikan masalah transportasi.

BAB 2. MODEL TRANSPORTASI

2.1 Distribusi LPG 3 Kg

Distribusi merupakan salah satu bagian dari rantai pasok suatu produk. Distribusi sangat berperan dalam proses pemasokan barang sampai kekonsumen secara efisien dan dengan biaya minimum. Apabila perusahaan memiliki sistem saluran distribusi yang efisien, maka perusahaan dapat menguasai pasar (Prastyo, 2008: 120).

Proses distribusi LPG 3 Kg di PT Dwi Putera Kencana Bhakti merupakan rantai pasok produk LPG 3 Kg dari Perusahaan tabung-tabung yang kosong diangkut Truk dengan kapasitas truk 560 tabung kemudian ke pengisian LPG yaitu SPBE setelah LPG di isi kemudian kembali lagi perusahaan selanjutnya disebarakan atau didistribusikan ke pangkalan dengan menggunakan Truk dengan kapasitas 560 tabung, Pickup A dengan kapasitas 200 tabung dan Pickup B dengan kapasitas 180 tabung.



Gambar 2.1 Proses Distribusi

2.2 Biaya Transportasi Distribusi LPG 3 Kg

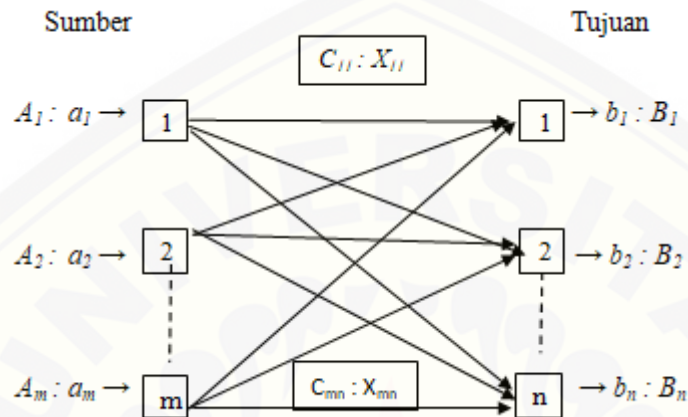
Biaya distribusi merupakan bagian dari keseluruhan biaya pemasaran yang dilakukan produsen kepada konsumen yang meliputi: biaya transportasi yaitu biaya angkutan umum dan kontrak seperti biaya kereta api, biaya sewa kendaraan, biaya perawatan kendaraan, biaya bahan bakar; biaya administrasi distribusi yaitu biaya gaji karyawan maupun upah tenaga kerja fisik (Mulyadi, 2005: 488).

Biaya transportasi distribusi LPG 3 Kg merupakan keseluruhan biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam proses distribusi yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap merupakan biaya yang pasti atau tetap walaupun dipengaruhi oleh beberapa factor biaya yang dikeluarkan tidak berubah yaitu biaya pengisian LPG dari perusahaan ke SPBE pulang pergi, gaji sopir dan kernet, biaya ganti oli dan ganti ban yang dilakukan rutin. Sedangkan biaya tidak tetap merupakan biaya yang fleksibel yaitu biaya BBM yang dikeluarkan perusahaan untuk menyalurkan LPG dari perusahaan ke Pangkalan. Dikatakan biaya tidak tetap karena besar biaya yang dikeluarkan tergantung jarak, jenis alat transportasi yang digunakan.

2.3 Model Transportasi

Model transportasi adalah bagian khusus dari program linier yang membahas tentang pengangkutan komoditi atau produk dari sumber ke tempat tujuan sehingga dapat menemukan pola pengangkutan yang dapat digunakan untuk meminimumkan biaya pengangkutan total dalam pemenuhan batas penawaran dan permintaan (Taha, 2007) .

Masalah transportasi dapat ditempatkan dalam suatu tabel khusus yang dinamakan tabel transportasi dan dapat juga dibuat jaringan representasi terlebih dahulu seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.2 Jaringan Representasi Masalah Transportasi

Secara matematis permasalahan transportasi dapat dimodelkan sebagai berikut.

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

Meminimumkan: (2.1)

Dengan mempertimbangkan kendala:

1.
$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i$$
 (2.2)

Jumlah komoditas yang diangkut dari suatu sumber tidak boleh melebihi ketersediaan sumber tersebut.

2.
$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j$$
 (2.3)

Jumlah komoditas yang diangkut menuju tujuan tertentu tidak boleh kurang dari jumlah permintaan/kebutuhan tujuan tersebut.

3.
$$x_{ij} \geq 0$$
 ; untuk semua i dan j (2.4)

Model di atas memenuhi:

$$\sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^n a_i \quad \text{Total permintaan} \leq \text{total kapasitas} \quad (2.5)$$

Bentuk lain dari model transportasi:

model transportasi setimbang (*balanced transportation model*)

$$1. \quad \sum_{j=1}^n b_j = \sum_{i=1}^n a_i \quad \text{total permintaan} = \text{total kapasitas} \quad (2.6)$$

$$\text{Fungsi kendalanya menjadi :} \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i \quad \text{dan} \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (2.7)$$

model Transportasi tidak setimbang (total permintaan \geq total kapasitas)

$$2. \quad \sum_{j=1}^n b_j \geq \sum_{i=1}^m a_i \quad (2.8)$$

$$\text{Fungsi Kendala :} \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i \quad \text{dan} \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} \leq b_j \quad (2.9)$$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \geq total kapasitas, maka ditambahkan baris *dummy* pada tabel transportasi.

model Transportasi tidak setimbang (total permintaan \leq total kapasitas)

$$3. \quad \sum_{j=1}^n b_j \leq \sum_{i=1}^m a_i \quad (2.10)$$

Untuk kasus masalah transportasi dengan total permintaan \leq total kapasitas, maka ditambahkan baris *dummy* pada tabel transportasi.

Keterangan:

Z = total biaya transportasi

x_{ij} = jumlah komoditas yang didistribusikan dari sumber i ke tujuan j . Sebagai parameter model adalah a_i , b_j dan c_{ij}

A_i = lokasi sumber i

B_j = lokasi tujuan j

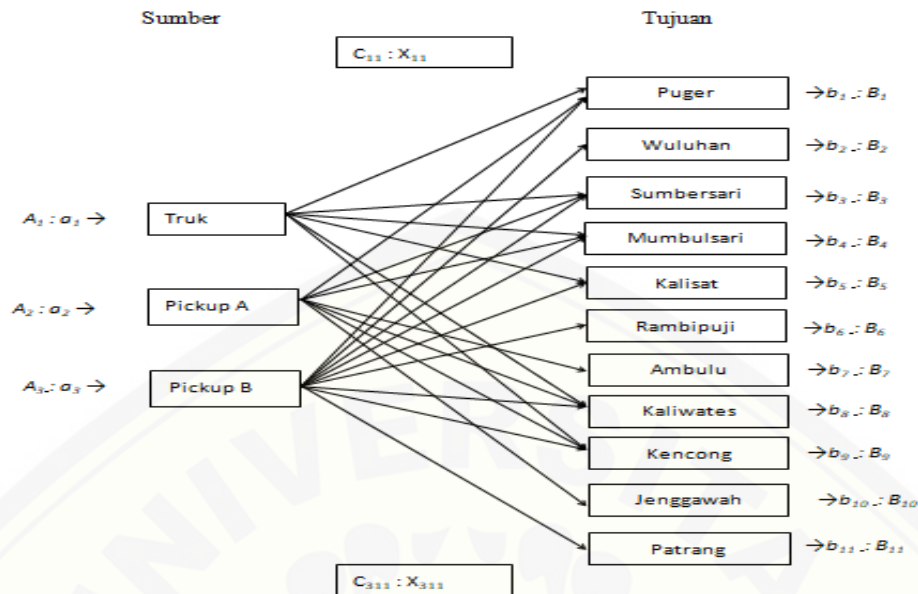
a_i = jumlah pasokan dari sumber ke- i ; $i= 1,2,3,\dots,m$

b_j = besarnya kebutuhan/permintaan dari tujuan ke- j ; $j= 1,2,3,\dots,n$

c_{ij} = berupa ongkos transportasi per unit dari sumber ke- i ke tujuan ke- j

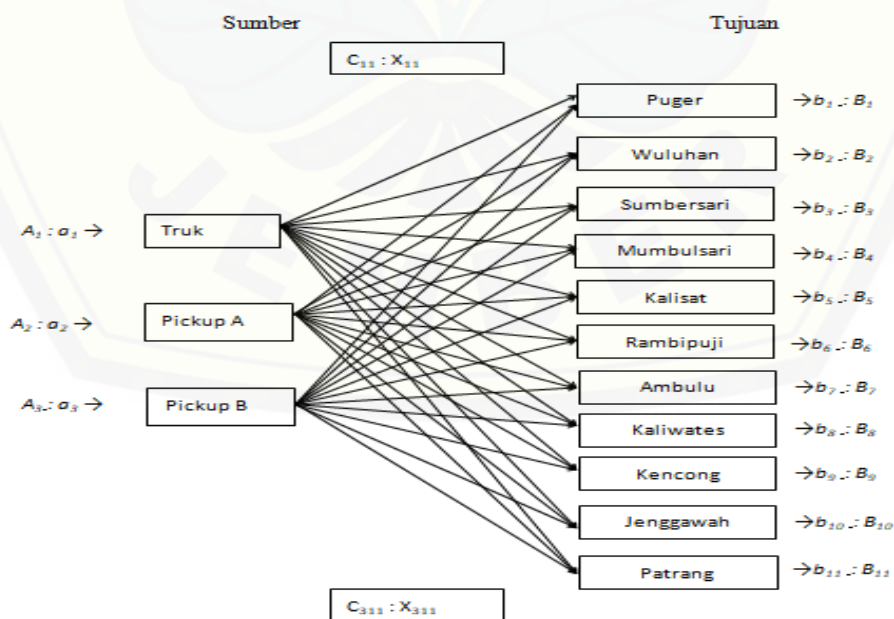
(Surachman & Astuti, 2015: 152-153).

Berikut merupakan representasi alat transportasi data dari perusahaan mendistribusikan LPG ke Kecamatan yang ada di Jember.



Gambar 2.3 Jaringan Representasi Data Perusahaan

Data dari perusahaan terdapat kecamatan yang tidak didistribusikan oleh jenis alat transportasi tertentu yaitu kecamatan Wuluhan, Kalisat, Rambipuji, Ambulu, Jenggawah, dan Patrang. Syarat model transportasi yaitu semua alat transportasi mendistribusikan LPG 3 KG ke kecamatan yang sama atau semua kecamatan. Berikut merupakan asumsi jaringan representasi masalah transportasi.



Gambar 2.4 Jaringan Representasi Asumsi Masalah Transportasi

Dalam studi kasus LPG 3 Kg ini sebelum membuat model transportasi terlebih dulu mencari biaya transportasi per tabung. Rumus mencari biaya transportasi per tabung sebagai berikut:

$$\text{Biaya transportasi per tabung} = \frac{\text{Biaya Tetap} + \text{Biaya Tidak Tetap}}{\text{Banyak Permintaan}}$$

Biaya tetap merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk proses distribusi LPG 3 Kg yang nilainya tidak berubah atau tetap dan tidak dipengaruhi oleh apapun. Biaya tetap yaitu gaji sopir dan kernet, biaya perawatan kendaraan (ganti oli dan ban) dan biaya transportasi untuk pengisian ke SPBE. Berikut merupakan tabel biaya tetap hasil perhitungan yang didapat.

Tabel 2.1 Tabel Biaya Tetap Rill Perusahaan

Sumber	Banyak Kendaraan	Biaya Tetap	Jumlah
A1	6	Rp 3.013.936,00	Rp 18.083.616,00
A2	4	Rp 2.292.019,00	Rp 9.168.076,00
A3	3	Rp 2.107.852,00	Rp 6.323.556,00
Total			Rp 33.575.248,00

Biaya tidak tetap merupakan biaya dalam proses distribusi yang dikeluarkan perusahaan yang nilainya berubah yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Biaya tidak tetap yaitu Bahan Bakar Minyak (BBM).

Tabel 2.2 Asumsi Biaya Tidak Tetap

Tujuan	Biaya Tidak tetap (Biaya BBM per bulan)		
	A1	A2	A3
B1	Rp 6.840.000,00	Rp 4.480.000,00	Rp 4.350.000,00
B2	Rp 815.220,00	Rp 1.122.660,00	Rp 990.000,00
B3	Rp 360.000,00	Rp 375.000,00	Rp 125.000,00
B4	Rp 735.000,00	Rp 950.000,00	Rp 315.000,00
B5	Rp 605.592,00	Rp 833.976,00	Rp 715.000,00
B6	Rp 235.508,00	Rp 324.324,00	Rp 280.000,00
B7	Rp 2.619.125,00	Rp 3.680.000,00	Rp 3.066.360,00
B8	Rp 465.000,00	Rp 330.000,00	Rp 45.000,00
B9	Rp 2.470.000,00	Rp 4.440.000,00	Rp 700.000,00
B10	Rp 760.872,00	Rp 1.050.000,00	Rp 890.820,00
B11	Rp 116.460,00	Rp 160.380,00	Rp 150.000,00
Total	Rp 15.922.777,00	Rp 18.246.340,00	Rp 11627.180,00

Tabel 2.3 Biaya Tidak Tetap Riil Perusahaan

Tujuan	Biaya Tidak tetap (Biaya BBM per bulan)		
	A1	A2	A3
B1	Rp 6.840.000,00	Rp 4.480.000,00	Rp 4.350.000,00
B2	-	-	Rp 990.000,00
B3	Rp 360.000,00	Rp 375.000,00	Rp 125.000,00
B4	Rp 735.000,00	Rp 950.000,00	Rp 315.000,00
B5	-	-	Rp 715.000,00
B6	-	-	Rp 280.000,00
B7	-	Rp 3.680.000,00	-
B8	Rp 465.000,00	Rp 330.000,00	Rp 45.000,00
B9	Rp 2.470.000,00	Rp 4.440.000,00	Rp 700.000,00
B10	-	Rp 1.050.000,00	-
B11	-	-	Rp 150.000,00
Total	Rp 10.870.000,00	Rp 15.305.000,00	Rp 7.670.000,00

Selanjutnya mencari rata-rata permintaan tiap bulan yang didapat dari data bulan Mei sampai Oktober 2017. Dalam tiap bulan banyak LPG yang akan di distribusikan tidak sama, oleh karena itu dicari rata-rata permintaanya.

Tabel 2.4 Tabel Rata-rata Permintaan LPG 3 Kg (Per Bulan)

Tujuan	Sumber		
	A1	A2	A3
B1	21233	26985	4943
B2	845	845	845
B3	3793	3547	1556
B4	7715	2374	2130
B5	5234	5234	5234
B6	1312	1312	1312
B7	4486	4486	4486
B8	8332	3273	500
B9	8866	4475	1140
B10	2627	2627	2627
B11	834	834	834

Setelah mendapatkan biaya tetap, tidak tetap dan rata-rata permintaan tiap dan menansumsikan semua kendaraan mendistribusikan ke semua kecamatan selanjutnya mencari biaya transportasi pertabung. Berikut hasil perhitungan untuk mencari biaya transportasi per tabung LPG 3 kg.

Tabel 2.5 Biaya Transportasi pertabung

Alat Transportasi	Kecamatan											Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	
A1	464	4532	890	486	692	2477	1259	418	619	1437	3753	65277
A2	970	4041	752	1366	597	1994	1331	801	1504	1272	2941	35992
A3	1306	3666	1435	1137	539	1820	1153	4306	2463	1141	2707	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	

Keterangan:

A₁ = Sumber 1 / truk dengan kapasitas 560 tabung

A₂ = Sumber 2 / pickup A dengan kapasitas 200 tabung

A₃ = Sumber 3 / pickup B dengan mempunyai kapasitas 180 tabung

a₁ = Jumlah pasokan dari sumber truk

a₂ = Jumlah pasokan dari sumber pickup A

a₃ = Jumlah pasokan dari sumber Pickup B

B₁ = Kecamatan Puger

B₂ = Kecamatan Wuluan

B₃ = Kecamatan Sumbersari

B₄ = Kecamatan Mumbulsari

B₅ = Kecamatan Kalisat

B₆ = Kecamatan Rambipuji

B₇ = Kecamatan Ambulu

B₈ = Kecamatan Kaliwates

B₉ = Kecamatan Kencong

B₁₀ = Kecamatan Jenggawah

B₁₁ = Kecamatan Patrang

Dari hasil perhitungan kapasitas \geq permintaan, maka model program linier dan tabel transportasi sebagai berikut.

Fungsi Tujuan:

Minimum Z =

$$464X_{11} + 4532X_{12} + 890X_{13} + 486X_{14} + 692X_{15} + 2477X_{16} + 1256X_{17} + 418X_{18} + 619X_{19} + 1437X_{110} + 3753X_{111} + 970X_{21} + 4041X_{22} + 752X_{23} + 1366X_{24} + 597X_{25} + 1994X_{26} + 1331X_{27} + 801X_{28} + 1504X_{29} + 1272X_{210} + 2941X_{211} + 1306X_{31} + 3666X_{32} + 1435X_{33} + 1137X_{34} + 539X_{35} + 1820X_{36} + 1153X_{37} + 4306X_{38} + 2463X_{39} + 1141X_{310} + 2707X_{311}$$

Fungsi Kendala:

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{110} + X_{111} \leq 65277$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} + X_{25} + X_{26} + X_{27} + X_{28} + X_{29} + X_{210} + X_{211} \leq 35992$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} + X_{35} + X_{36} + X_{37} + X_{38} + X_{39} + X_{310} + X_{311} \leq 25607$$

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} = 33161$$

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} \geq 845$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} = 8896$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} = 12219$$

$$X_{15} + X_{25} + X_{35} \geq 5234$$

$$X_{16} + X_{26} + X_{36} \geq 1312$$

$$X_{17} + X_{27} + X_{37} \geq 4486$$

$$X_{18} + X_{28} + X_{38} = 12105$$

$$X_{19} + X_{29} + X_{39} = 14481$$

$$X_{110} + X_{210} + X_{310} \geq 2627$$

$$X_{111} + X_{211} + X_{311} \geq 834$$

$$X_{11}, X_{12}, X_{13} + X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}, X_{18}, X_{19}, X_{110}, X_{111}, X_{21}, X_{22}, X_{23},$$

$$X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}, X_{28}, X_{29}, X_{210}, X_{211}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}, X_{36},$$

$$X_{37}, X_{38}, X_{39}, X_{310}, X_{311} \geq 0$$



BAB 3. ALLOCATION TABLE METHOD (ATM)

Allocation Table Method (ATM) merupakan suatu pendekatan terbaru untuk menemukan solusi yang optimal dalam masalah transportasi. ATM diusulkan pertama kali oleh Ahmed, dkk dari Universitas Jahangirnagar Bangladesh. Menurut Ahmed (2016:23), tabel alokasi dibentuk untuk menemukan solusi dalam masalah transportasi. Oleh karena itu, metode ini dinamakan sebagai Metode Alokasi Tabel (ATM). Langkah-langkah metode ATM digambarkan sebagai berikut:

- a) buatlah sebuah *Transportation Table* (TT) dari masalah transportasi yang diberikan.
- b) pastikan apakah *Transportation Problem* (TP) seimbang atau tidak, jika tidak seimbang buatlah seimbang dengan modifikasi tabel dengan dummy. Jika permintaan $>$ penawaran ditambahkan baris *dummy* pada tabel transportasi dan jika penawaran $>$ permintaan ditambahkan kolom *dummy* pada tabel transportasi.
- c) pilih *Minimum Odd Cost* (MOC) dari semua sel biaya TT. Jika tidak ada biaya ganjil pada sel biaya dari TT, terus membagi semua sel biaya dengan 2 (dua) sampai mendapatkan setidaknya nilai ganjil pada sel biaya.
- d) buat tabel baru yang dikenal sebagai *Allocation Table* (AT) dengan menjaga MOC di masing-masing sel biaya sebagaimana adanya, dan kurangi jumlah MOC terpilih dari masing-masing sel yang bernilai ganjil. Sekarang semua nilai sel disebut sebagai *Allocation Cell Value* (ACV) di AT.
- e) mulailah alokasi dari minimum penawaran/permintaan. Alokasikan minimal penawaran / permintaan di tempat ACV yang bernilai ganjil pada awalnya di AT yang terbentuk pada langkah-d. Jika permintaan sudah terpenuhi, hapus kolom. Jika itu adalah penawaran, hapus barisnya.
- f) indentifikasi ACV minimum dan alokasikan minimum penawaran/permintaan di tempat yang dipilih ACV di AT. Dalam kasus ACV yang sama, pilih ACV di mana alokasi minimum dapat dilakukan. Pada kasus alokasi yang sama di ACV, pilih sel biaya minimum yang sesuai dengan sel biaya dari TT yang terbentuk pada Langkah-a (yaitu sel biaya minimum ini dapat ditemukan dari TT yang dibangun pada Langkah-a. Sekali lagi jika sel biaya dan alokasinya sama, dalam kasus seperti itu pilih sel yang lebih dekat seminimal mungkin permintaan/penawaran yang akan dialokasikan. Sekarang jika permintaan sudah terpenuhi hapus kolomnya dan jika itu adalah penawaran hapus barisnya.
- g) ulangi Langkah ke-f sampai permintaan dan penawaran habis.
- h) transfer alokasi ini ke TT asli.
- i) terakhir hitung total biaya transportasi TT. Perhitungan ini adalah jumlah biaya produk dan nilai alokasi TT yang sesuai.

(Ahmed dkk, 2016).

Penerapan *Allocation Table Method* (ATM) untuk studi kasus LPG 3 Kg pada PT Dwi Putera kencana Bhakti sebagai berikut.:

- disajikan tabel transportasi dari masalah transportasi PT Dwi Putera Kencana Bhakti. Seperti pada Tabel 3.1.
- dipastikan masalah transportasi setimbang. Sedangkan, masalah transportasi pada perusahaan tidak setimbang karena jumlah kapasitas lebih besar dari jumlah permintaan. Jumlah kapasitas yaitu 126.876 dan jumlah permintaan yaitu 96.200. Ditambahkan kolom *dummy* sebesar 30.676.

Tabel 3.1 Tabel Transportasi

Sumber	Tujuan											Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	
A1	464	4532	890	486	692	2477	1259	418	619	1437	3753	65277
A2	970	4041	752	1366	597	1994	1331	801	1504	1272	2941	35992
A3	1306	3666	1435	1137	539	1820	1153	4306	2463	1141	2707	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	$\frac{126876}{96200}$

Penambahan *dummy* dilakukan karena terjadi tidak sama antara jumlah kapasitas kendaraan (*supply*) dengan jumlah kebutuhan Kecamatan (*demand*). Supaya model menjadi seimbang maka perlu ditambahkan dengan kolom *dummy* yang bertujuan untuk meminta tambahan selisih antara persediaan dan permintaan. Permintaan tambahan sebanyak 30.676 tabung tersebut tidak akan dipasok, namun akan dialokasikan ke sebuah sel dalam kolom *dummy*. Biaya transportasi pada sel-sel kolom *dummy* ini bernilai nol (0), karena jumlah yang dialokasikan ke dalam sel-sel tersebut bukan jumlah yang benar-benar dipindahkan tetapi jumlah yang permintaannya tidak terpenuhi. Berikut tabel transportasi setelah ditambahkan kolom *dummy*.

Tabel 3.2 Tabel Transportasi Seimbang

Sumber	Tujuan												Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy	
A1	464	4532	890	486	692	2477	1259	418	619	1437	3753	0	65277
A2	970	4041	752	1366	597	1994	1331	801	1504	1272	2941	0	35992
A3	1306	3666	1435	1137	539	1820	1153	4306	2463	1141	2707	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676	126876

- dipilih biaya ganjil minimal dari semua sel pada tabel transportasi, jika semua sel tidak ada biaya ganjil minimal bagi dengan 2 hingga menemukan biaya ganjil minimal. Pada tabel transportasi menunjukkan bahwa terdapat biaya ganjil minimal yaitu 539 yang terdapat pada sel (3,5).

Tabel 3.3 Tabel Transportasi Biaya Ganjil Minimal

Sumber	Tujuan												Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy	
A1	464	4532	890	486	692	2477	1259	418	619	1437	3753	0	65277
A2	970	4041	752	1366	597	1994	1331	801	1504	1272	2941	0	35992
A3	1306	3666	1435	1137	539	1820	1153	4306	2463	1141	2707	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676	

d. dibuat tabel alokasi seperti Tabel 3.4. Seluruh biaya ganjil yang terdapat pada sel dikurangi dengan biaya ganjil minimal yaitu 539 kecuali biaya ganjil minimal itu sendiri tidak perlu dikurangi atau tetap.

Tabel 3.4 Alokasi Berbagai Sel dalam Tabel Alokasi

Sumber	Tujuan												Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy	
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277
A2	970	3502	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992
A3	1306	3666	896	598	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676	

e. dialokasikan kapasitas yang terdapat pada baris A3 ke sel biaya ganjil minimal yaitu pada sel (3,5) sebesar 5234 sehingga permintaan pada kolom B5 sudah terpenuhi.

Tabel 3.5 Tabel Alokasi 1

Sumber	Tujuan												Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy	
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277
A2	970	3502	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992
A3	1306	3666	896	598	5234	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676	

f. dipilih permintaan minimum yaitu 834 yang terdapat pada kolom B11, kemudian biaya minimum yang terdapat pada kolom B11 dialokasikan kapasitas sebesar 834 yaitu pada sel (3,11) sehingga permintaan pada kolom B11 terpenuhi.

Tabel 3.6 Tabel Alokasi 2

Sumber	Tujuan												Kapasitas	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy		
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277	
A2	970	3502	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992	
A3	1306	3666	896	598	5234	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676		

g. permintaan minimum kedua yaitu pada kolom B2 dengan biaya terendah 3502 yang terdapat pada sel (2,2). Kemudian dialokasikan kapasitas ke sel (2,2) sehingga permintaan pada kolom B2 terpenuhi.

Tabel 3.7 Tabel Alokasi 3

Sumber	Tujuan												Kapasitas	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy		
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277	
A2	970	3502	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992	
A3	1306	3666	896	598	5234	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676		

h. permintaan minimum ketiga pada kolom B6, dicari biaya minimum yaitu 1820 terdapat pada sel (3,6), kemudian dilokasikan kapasitas sebesar 1312 sehingga permintaan pada kolom B6 terpenuhi.

Tabel 3.8 Tabel Alokasi 4

Sumber	Tujuan												Kapasitas	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy		
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277	
A2	970	3502	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992	
A3	1306	3666	896	598	5234	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676		

i. permintaan minimum keempat pada kolom B10 dicari biaya minimum yaitu 602 terdapat pada sel (3,10). kemudian dialokasikan kapasitas sebesar 2627 sehingga permintaan pada kolom B6 terpenuhi.

Tabel 3.9 Tabel Alokasi 5

Sumber	Tujuan												Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy	
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277
A2	970	3502	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992
A3	1306	3666	896	598	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676	

j. permintaan minimum kelima pada kolom B7 dicari biaya minimum yaitu 614 terdapat pada sel (3,7), kemudian dilokasikan kapasitas sebesar 4486 sehingga permintaan pada kolom B7 ter-
penuhi.

Tabel 3.10 Tabel Alokasi 6

Sumber	Tujuan												Kapasitas
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy	
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277
A2	970	3502	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992
A3	1306	3666	896	598	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676	

k. permintaan minimum keenam pada kolom B3 dicari biaya minimum yaitu 752 terdapat pada sel (2,3). kemudian dialokasikan kapasitas sebesar 8896 sehingga permintaan pada kolom B3 ter-
penuhi.

Tabel 3.11 Tabel Alokasi 7

Sumber	Tujuan												Kapasitas	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy		
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277	
A2	970	3502	8896	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	0	35992
A3	1306	3666	896	598	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607	
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676		

l. seluruh biaya minimum yang terdapat pada baris A3 sudah tidak ada, maka kapasitas yang tersisa pada baris A3 dialokasikan ke kolom *dummy* sebesar 11114 sehingga kapasitas baris A3 habis. Kemudian *dummy* yang tersisa 19562 dialokasikan ke baris A2 karena baris A2 merupakan kapasitas minimum berikutnya.

Tabel 3.12 Tabel Alokasi 8

Sumber	Tujuan												Kapasitas	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy		
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	418	80	898	3214	0	65277	
A2	970	3502	8896	752	1366	58	1994	792	262	1504	1272	2402	19562	35992
A3	1306	3666	896	598	539	1820	614	4306	1924	602	2168	0	25607	
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676		

m. kolom B8 dicari biaya minimum yaitu 262 terdapat pada sel (2,8). Karena kapasitas baris A2 tersisa 6689, maka kapasitas sebesar 6689 tersebut dialokasikan ke sel (2,8). Kolom B8 permintaan yang belum terpenuhi sebesar 5416, maka untuk memenuhi permintaan tersebut dialokasikan kapasitas dari baris A1 sebesar 5416 sehingga permintaan B8 terpenuhi.

Tabel 3.13_Tabel Alokasi 9

Sumber	Tujuan												Kapasitas	
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy		
A1	464	4532	890	486	692	1938	1256	5416	418	80	1437	3214	0	65277
A2	970	845 3502	8896 752	1366	58	1994	792	6689 262	1504	1272	2402	19562	0	35992
A3	1306	3666	896	598	5234 539	1312 1820	4486 1153	4306	1924	2627 1141	834 2168	11114	0	25607
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676		

n. kapasitas yang masih tersedia terdapat pada baris A1. Permintaan yang belum terpenuhi dialokasikan dari kapasitas baris A1 yaitu pada permintaan kolom B4, B9, dan B1 masing-masing sebesar 12219, 14481, dan 33161 sehingga permintaan B4,B9, dan B1 terpenuhi dan kapasitas A1 habis.

Tabel 3.14_Tabel Alokasi 1

Sumber	Tujuan												Kapasitas		
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy			
A1	33161	464	4532	890	486	692	1938	1256	5416	418	80	898	3214	0	65277
A2	970	845 4041	8896 752	1366	58	1994	792	6689 262	1504	1272	2402	19562	0	35992	
A3	1306	3666	896	598	5234 539	1312 1820	4486 1153	4306	1924	2627 1141	834 2168	11114	0	25607	
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676			

o. transfer alokasi ke tabel transportasi asli.

Tabel 3.15 Tabel Solusi Awal Layak Dasar sesuai dengan ATM

Sumber	Tujuan												Kapasitas		
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Dummy			
A1	33161	464	4532	890	486	692	2477	1256	5416	418	619	1437	3753	0	65277
A2	970	845 4041	8896 752	1366	597	1994	1131	6689 801	1504	1272	2941	19562	0	35992	
A3	1306	3666	1435	1137	5234 539	1312 1820	4486 1153	4306	2463	2627 1141	834 2707	11114	0	25607	
Permintaan	33161	845	8896	12219	5234	1312	4486	12105	14481	2627	834	30676			

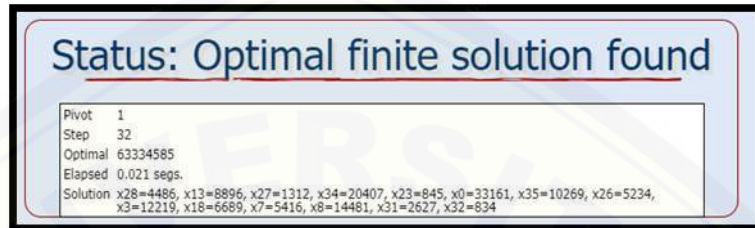
P. hitung total biaya transportasi.

$$464(33161) + 486(12219) + 418(5416) + 619(14481) + 4041(845) + 752(8896) + 801(6689) + 539(5234) + 1820(1312) + 1153(4486) + 1141(2627) + 2707(834) = 63.651.460$$

Total biaya transportasi minimum setelah menggunakan ATM didapat hasil sebesar Rp 63.651.460,00.

BAB 4. SOLUSI OPTIMAL

Solusi optimal adalah solusi layak yang memiliki nilai fungsi tujuan terbaik, sedangkan solusi layak merupakan solusi dimana semua kendala yang ada terpenuhi (Hasan. 2012). Solusi optimal dicari menggunakan metode simpleks. Metode simpleks yang digunakan yaitu simpleks online dengan *Mathtools*. Alamat http://www.mathstools.com/section/main/simplex_online_calculator. Didapat hasil menggunakan *mathtools* yaitu Rp 63.334.585,00. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Solusi Optimal pada *Mathtool*

Biaya Transportasi yang dikeluarkan perusahaan untuk mendistribusikan LPG 3 Kg setiap bulan yaitu biaya tetap sebesar Rp Rp 33.575.248,00 dan biaya tidak tetap sebesar Rp 45.396.297,00. Jadi total biaya transportasi yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp 78.971.546,00. Solusi optimal masalah transportasi yang dihitung dengan menggunakan simpleks online *Mathtools* didapatkan hasil sebesar Rp 63.334.585,00. Hasil yang didapat setelah menggunakan metode ATM yaitu sebesar Rp 63.651.460,00. Berikut merupakan perbandingan hasil perhitungan yang diperoleh.

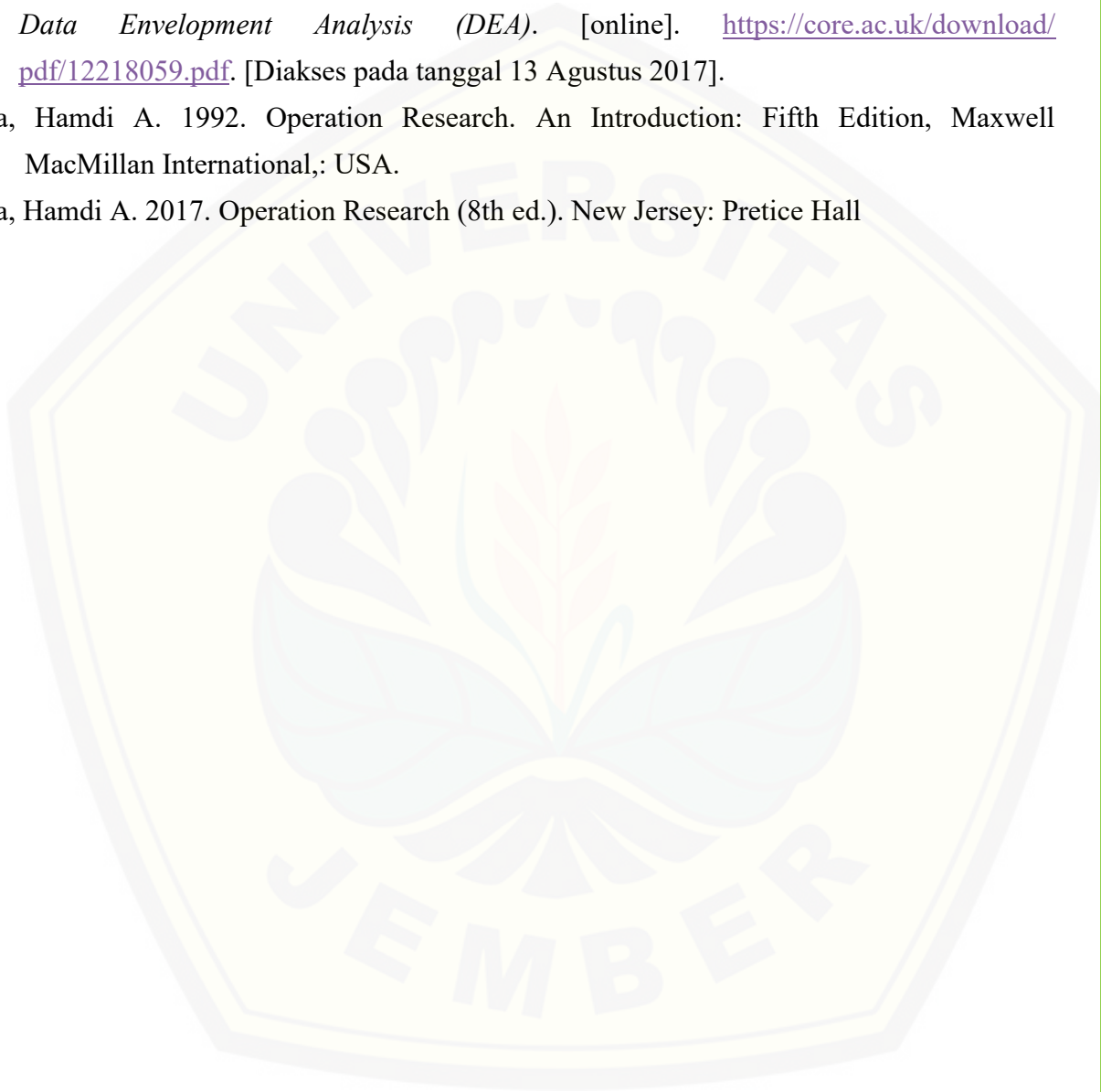
Tabel 4. 1. Perbandingan Hasil yang Diperoleh

No.	Metode	Solusi
1.	<i>Allocation Table Method (ATM)</i>	Rp 63.651.460,00.
2.	Solusi optimal	Rp 63.334.585,00
3.	Biaya Riil perusahaan	Rp 78.971.546,00.

Berdasarkan perbandingan hasil tersebut, bahwa metode ATM menghasilkan biaya transportasi mendekati solusi optimal dengan selisih Rp 316.875,00 dan solusi ATM lebih baik dibandingkan dari Riill perusahaan. Selisih biaya yang dikeluarkan perusahaan sebelum menggunakan ATM sebesar Rp 15.320.086,00. Berikut merupakan hasil distribusi setiap alat transportasi ke tujuan sesudah menggunakan ATM.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, Saukani. 2012. *Program Linier*. <http://drs-saukanihasan.blogspot.co.id/2012/06/operation-research.html>. [diakses 9 April 2018].
- Mulyadi, 2005. *Akuntansi Biaya*. Edisi Kelima. UPPAMP YKPN Universitas Gajah Mada: Yogyakarta
- Prastyo, Suseno Budi. 2008. *Analisis Efisiensi Distribusi Pemasaran Produk Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)*. [online]. <https://core.ac.uk/download/pdf/12218059.pdf>. [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2017].
- Taha, Hamdi A. 1992. *Operation Research. An Introduction: Fifth Edition*, Maxwell MacMillan International,; USA.
- Taha, Hamdi A. 2017. *Operation Research (8th ed.)*. New Jersey: Prentice Hall



GLOSARIUM

- Alokasi** : sebuah penempatan unit produk dalam langkah penyelesaian model transportasi sesuai dengan model yang akan digunakan yaitu ATM.
- Biaya transportasi** : biaya Transportasi adalah biaya yang muncul karena adanya aktivitas distribusi LPG setiap bulan dengan sumber beberapa truk atau *pick up* yang mendistribusikan ke berbagai kecamatan di Jember pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti.
- Model transportasi** : cara untuk mengartikan atau menerjemahkan suatu permasalahan dalam model transportasi dari permasalahan program linier.
- Distribusi** : distribusi merupakan kegiatan atau usaha untuk memasarkan suatu barang atau jasa dari produsen hingga sampai ke konsumen melalui saluran distribusi.
- Dummy** : sel tambahan pada baris atau kolom pada tabel transportasi yang bersifat semu karena permintaan dan persediaan tidak seimbang.
- ATM** : *Allocation Table Method* merupakan metode yang digunakan untuk meminimumkan biaya transportasi distribusi atau biaya angkut pada PT Dwi Putera Kencana Bhakti.
- Solusi Optimal** : solusi yang diperoleh melalui uji optimalisasi di mana semua indeks telah bernilai positif. Solusi optimal diperoleh dari hasil menggunakan simpleks *online* yaitu *Mathtools*.
- Metode Simpleks** : metode dalam program linier yang digunakan untuk menentukan solusi optimal
- Mathtools*** : aplikasi *online* dalam bentuk metode simpleks



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER